Natural History Museum Library
000328398

ABHANDLUNGEN

DER

GROSSHERZOGLICH HESSISCHEN

GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

ZU DARMSTADT.

Band I. Heft 3.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

DARMSTADT.

IN COMMISSION BEI A. BERGSTRÄSSER.

1889.

DER

MEERESSAND

ZWISCHEN

ALZEY UND KREUZNACH.

VON

HEINRICH SCHOPP.

MIT ZWEI LITHOGRAPHIERTEN TAFELN.

DARMSTADT.
IN COMMISSION BEI A. BERGSTRÄSSER.
1888.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Der Meeressand zwischen Alzey und Kreuznach.

Unter den mittel-oligocänen Schichten Rheinhessens findet man diejenigen, welche unter dem Namen „Alzeyer Meeressande“ bekannt sind, vorzugsweise zwischen den Orten Alzey und Kreuznach verbreitet. Seit mehreren Jahren war ich bemüht, die Versteinerungen in diesen Sanden zu sammeln und passende Profile in denselben aufzunehmen. An vielen Orten boten Sandgruben und Steinbrüche genugsamen Aufschluss, an anderen Stellen wurden versteinerungsreiche Schichten besonders aufgegraben. Zweck dieser Arbeit ist, über das gesammelte Material, sowie über die bei meinen Untersuchungen gemachten Beobachtungen zu berichten. Zunächst möchte ich aber hiermit Herrn Professor Dr. Lepsius für seine mir zuteilgewordene Unterstützung und seine Rathschläge meinen tiefgefühlten Dank aussprechen. Ebenso fühle ich mich den Herren Dr. Andreae, Dr. Böttger, Dr. Lettermann und Herrn Prof. Dr. v. Koenen für ihre freundliche und zuvorkommende Auskunft zum grössten Danke verpflichtet.

Von den untersuchten Lokalitäten werde ich nur einige, die als besonders typisch gelten können, näher beschreiben. Diese sind:

I. Weinheim,
II. Wöllstein,
III. Siefersheim-Neubamberg,
IV. Eckelsheim-Uffhofen-Flonheim.

I.

Weinheim.

Weinheim bei Alzey ist in der geologischen Literatur ein oft genannter und bei Fachmännern wohl bekannter Ort. Eine grosse Zahl verdienter Sammler und viele bewährte Forscher haben den dortigen geologischen Vor-

kommnissen ihre Aufmerksamkeit geschenkt. Wenn ich trotzdem diese Lokalität hier näher besprechen will, so glaube ich aus verschiedenen Gründen meine hier vorliegende Arbeit rechtfertigen zu können.

Erstens ist von den meisten Sammlern, soweit mir bekannt, häufig gar nicht oder nur ungenau die Fundstelle der von ihnen genannten Versteinerungen angegeben worden. Manche haben von Händlern oder Feldarbeitern ihr Material erhalten; solche Leute sind aber bekanntlich in Bezug auf genaue Angabe der Fundstellen oft wenig zuverlässig. Wer Weinheim kennt, wird wissen, dass daselbst die verschiedenen tertiären Stufen des Mainzer Beckens in engem Raume zusammengedrängt sind, so dass Verwechslungen und Täuschungen leicht vorkommen können. Es hat desshalb gewiss einigen Wert, wenn daselbst bestimmte Punkte genau und gesondert untersucht werden.

Zweitens bestrebte ich mich dabei, die in Weinheim vorkommenden Conchylien des Meeressandes nach verschiedenen Horizonten zu sondern; jedoch sollen die von mir aufgestellten Zonen nicht verschiedene Stufen, sondern nur verschiedene Facies des Meeressandes bedeuten.

Drittens konnte ich in den Meeressanden von Weinheim eine Anzahl von Tierresten nachweisen, die bisher von Weinkauff und Böttger nur für Wald-Böckelheim bei Kreuznach angegeben waren.

Und endlich hatte ich das Glück, an einer bisher noch nicht ausgebeuteten Fundstelle einige neue Species zu entdecken, die im Anhange beschrieben werden sollen.

Die hier in Betracht kommenden und so berühmt gewordenen Meeressande von Weinheim liegen auf einer verhältnismäsig nur kleinen Fläche zu Tage. Zwar ist der ganze Höhenzug, der sich auf dem linken Ufer des Selzbaches vom Gros bei Alzey bis über Weinheim hinaus erstreckt, an vielen Stellen vom Meeressande bedeckt; aber nur zwei Punkte des Hahnbergs (eines nach Süden in das Thal hervortretenden Teiles des erwähnten Höhenzugs): „die Trift“ und „die Wirthsmühle“ erwecken ein grösseres Interesse; unsere Besprechung bezieht sich vorwiegend auf diese beiden Lokalitäten.

Der Hahnberg erhebt sich nordöstlich von Weinheim in einer Entfernung von etwa fünf Minuten vom Orte. Sein Scheitel bildet ein wellenförmiges Plateau und seine Abhänge fallen mit ziemlich steilen Flächen nach dem Thale ab. Wo derselbe mit seinem Südfusse dicht an die Alzeyer Strasse herantritt, ist die Wirthsmühle gelegen.

Von da zieht sich derselbe ziemlich in westlicher Richtung bis zu dem Wege, der die Orte Weinheim und Heimersheim verbindet, welcher Weg in nordöstlicher Richtung in einem tiefen Einschnitt allmählich auf die Höhe des Hahnbergs führt.

Dieser Einschnitt heisst:

a. „Die Trift".

Ziehen wir zunächst diese Lokalität in Betracht. (Siehe Taf. II, Profil 1).

Der erwähnte Hohlweg wird auf seiner südöstlichen Seite von einer steilen Wand eingeschlossen, die an einigen Stellen über 8 m Höhe erreicht; in diesem Abhange folgen sandige Schichten von verschiedener Mächtigkeit, abwechselnd mit den festen Bänken eines sandigen Kalksteines über einander; die Schichten fallen in einem Winkel von 5—6° nach SSO ein. Die Nordwestseite des Bergeinschnittes zeigt eine weniger steile Böschung. An dieser Stelle ist die Berglehne durch eine ziemlich breite Terrasse unterbrochen, die als Ackergelände benutzt wird. Hier habe ich in einem Grundstück, Schmied Burger in Weinheim gehörig, an zwei verschiedenen Stellen Ausgrabungen vorgenommen, deren Erfolg ein überraschender war.

Unter einer nur 0,25 m dicken Ackerkrume trat sofort der Meeressand auf, in welchem sich die folgenden Versteinerungen fanden:

A. Muscheln.

1) Ostrea callifera Lam. h.[1])
2) „ cyathula Lam. s.
3) Pecten pictus Goldf. s.
4) Perna Sandbergeri Desh. hh.
5) Septifer denticulatus Lam. ss.
6) Arca Sandbergeri Desh. hh.
7) „ rudis Desh. hh.
8) „ pretiosa Desh. s.
9) Pectunculus obovatus Lam. hh. in grossen, meist geschlossenen Exemplaren.
10) Pectunculus angusticostatus Lam. h.
11) Cardita Omaliana Nyst. h.
12) Cardita Omaliana var. paucicostata O. Meyer. s.
13) Crassatella Bronnii Mer. s.
14) Lucina undulata Lam. h.
15) „ tenuistria Héb. h.
16) „ squamosa Lam. hh.
17) „ Heberti Desh. ss.
18) Chama exogyra A. Braun. h.
19) Cardium cingulatum Goldf. h.
20) „ comatulum Bronn. ss.
21) „ Defrancei Desh. ss.
22) „ scobinula Mer. h.
23) Cytherea splendida Mer. h.

[1]) h. häufig, hh. sehr häufig, s. selten, ss. sehr selten.

24) Cytherea depressa Desh. s.
25) „ incrassata Sow. s.
26) Teredo anguina Desh. s.
27) Corbulomya triangula Nyst. s.
28) Saxicava arctica L. h.
29) Gastrochaena Rauliniana Desh. h.

B. Schnecken.

1) Cerithium laevissimum Schloth. hh.
2) „ Henkelii Nyst. s.
3) „ bimoniliferum Sandb. ss.
4) Caecum tenuistriatum Böttg. s.
5) Vermetus cristatus Sandb. s.
6) „ imbricatus Sandb. h.
7) Lacuna eburnaeformis Sandb. s.
8) „ subeffusa Sandb. s.
9) Rissoa areolifera Sandb. var. tenuisculpta Böttg. h.
10) „ Michaudi Nyst. h.
11) „ Duboissii Nyst. h.
12) Adeorbis decussatus Sandb. h.
13) „ quadricostatus n. sp. ss.
14) Capulus navicularis Sandb. s.
15) „ altus Böttg. h.
16) Vitrinella nitida Sandb. ss.
17) Turbo cancellatocostatus Sandb. ss.
18) Trochus rhenanus Mer. h.
19) „ sexangularis Sandb. h.
20) Nerita rhenana Thoms. h.
21) Natica Nysti d'Orb. h.
22) „ crassatina Lam. s.
23) Turbonilla digitalis Sandb. s.
24) Emarginula Nystiana Bosq. s.
25) „ oblonga Sandb. s.
26) „ punctulata Phil. ss.
27) Dentalium fissura Lam. 1 Exempl.
28) Chiton virgifer Sandb. h.
29) Odontostoma scalare Sandb. ss.
30) Odontostoma acutiusculum A. Braun. s.
31) Typhys cuniculosus Nyst. ss.
32) Fusus elongatus Nyst. s.
33) Pleurotoma scalariaeformis Sandb. ss.
34) Mitra inornata Beyr. h.
35) Bulla turgidula Desh. h.
36) „ Laurenti Bosq. h.
37) „ minima Sandb. s.
38) „ truncata Böttg.
39) „ dubia. n. sp. s.
40) Skenea Böttgeri. n. sp. s.
41) Patella alternicosta Sandb. 1 Exempl.
42) Stenothyra compressiuscula A. Braun. var. glaberrima Böttg. s.
43) Raulinia acuta Böttg. (Tornatella laevisulcata Sandb.).
44) Monoptygma semistriata Speyer ss.
45) Tritonium foveolatum Sandb. s.
46) Trophon pereger Beyr. ss.
47) Melania semidecussata Lam. ss.
48) Litorinella acuta Drap. s.

C. Brachiopoden.

Argiope subradiata Sandb. h.

D. Korallen.

Balanophyllia inaequidens Rss. hh.

E. Bryozoen.

Eschara sp. s.

F. Echinodermata.

Stacheln von Seeigeln.

G. Crustaceen.

1) Balanus stellaris A. Braun. hh.
2) Bairdia sp. s.
3) Cythere sp. s.

H. Fische.

1) Lamna cuspidata Ag. hh.
2) „ contortidens Ag. h.
3) „ denticulata Ag. h.
4) Zähne von Sparus s.
5) Carcharodon angustidens Ag. s.
6) Myliobates s.
7) Aëtobatis s.

J. Säugethiere.

Halitherium Schinzi Kaup. Rippen und andere Skeletteile dieser Sirene finden sich öfters.

Das Material, in dem diese Versteinerungen liegen, ist ein gelbbrauner Sand, gemengt mit unzähligen Bruchstücken der verschiedenartigsten Conchylien. Bemerkenswert ist, dass die zerbrochenen Stücke nur von grossen Species herrühren, die ein dickes, festes Gehäuse besassen.

Ueberreste der Arten mit sehr zarten Schälchen liegen nicht frei im Sande, sondern befinden sich nur in dem verhärteten Schlamm, der das Innere der grössten und dickschaligen Muscheln und Schnecken erfüllt. Wenn man nun beachtet, dass das Liegende dieses Sandes, das aus einem grobkörnigen Sandsteine des Rotliegenden gebildet wird, schon in einer Tiefe von 1,5 m ansteht, so lässt sich für diese Erscheinungen wohl eine Erklärung finden. Offenbar kamen diese Sande an einer felsigen Küste zur Ablagerung. Die an das Ufer anschlagenden Wellen zerbrachen zum Teil die mitgespülten dickeren Conchylien in Stücke, während die mit zarter gebauten Schälchen vollständig zerrieben wurden, wenn sie nicht durch Zufall mit dem Schlamme in das Innere grösserer und widerstandsfähigerer Exemplare gelangten, wodurch sie vor Zerstörung geschützt wurden.

Unter den in grösserer Menge auftretenden Versteinerungen ist vor allem Pectunculus obovatus zu nennen. Wohlerhaltene, geschlossene Exemplare liegen hundertweise beisammen. Mächtige Felsblöcke oder sich weit hinstreckende Felsplatten sind nur aus diesem Zweischaler zusammengesetzt. Dies veranlasste mich, dieser Zone des Meeressandes den Namen

„Pectunculusschicht“ zu geben. Diese Schicht findet sich auf der Ostseite des Weges wieder, nur liegt sie, da die Schichten nach Südosten einfallen, etwas tiefer als im Acker des Schmieds Burger. An verschiedenen Stellen der Ostseite wurden Gruben ausgehoben. Bei der nördlichsten erreichten wir bei 2 m Tiefe das Liegende, während die einige 20 Schritte weiter nach Süden gelegenen Gruben noch bei 3 m Tiefe im Meeressande standen.

Die Verhältnisse zeigten sich in allen Fällen ganz gleich denjenigen, wie wir sie westlich des Weges gefunden hatten. Ueber der Pectunculusschicht folgen nun Sande von 1,25 m Mächtigkeit. Dieselben sind aber feiner und etwas heller gefärbt als die Sande in der Pectunculusschicht; zugleich sind sie von mehr lehmiger Beschaffenheit. Auch die Reste der darin begrabenen Fauna sind in mancher Beziehung von der in der tieferen Schicht abweichend. Es kommen zwar die Schalen von Pectunculus obovatus noch vor, dieselben sind aber seltener und bleiben kleiner. Diese Zone wird charakterisiert durch die ungeheure Menge der darin vorkommenden Gehäuse von Cerithium laevissimum. Nach Sandberger kommt die Schale dieser Schnecke nur bei Weinheim vor. Ich fand sie hier in verschiedenen Zonen des Meeressandes; aber nirgends liegen tausende von Individuen, gross und klein, so dicht zusammengedrängt, wie in dieser Schicht. Dieser Umstand, sowie die eigentümliche Beschaffenheit und Fauna dieser Sande rechtfertigen wohl die Ausscheidung derselben unter dem Namen der „Cerithienschicht".

In derselben fanden sich die folgenden Versteinerungen:

A. Muscheln.

1) Cardium comatulum Bronn. s.
2) „ tenuisulcatum Nyst. h.
3) „ Defrancii Desh. ss.
4) „ scobinula Mer. hh.
5) Lucina undulata Lam. h.
6) „ Heberti Desh. ss.
7) „ squamosa Lam. h.
8) „ tenuistria Héb. h.
9) „ excisa O. Meyer ss.
10) Cardita Omaliana Sandb. h.
11) „ „ var. paucicostata O. Meyer h.
12) Cytherea splendida Mer. hh.
13) „ depressa Desh. s.
14) „ incrassata Sow. s.
15) Pectunculus obovatus Lam. h.
16) „ angusticostatus. Lam. s.
17) Modiola micans Bronn. h.
18) Nucula Greppini Desh. s.
19) Septifer denticulatus Lam. ss.
20) Limopsis Goldfussi Nyst. ss.
21) Diplodonta fragilis A. Braun. s.
22) Chama exogyra ss.
23) Teredo anguina Sandb. s.
24) Avicula sp.

B. Schnecken.

1) Cerithium laevissimum Schloth. hh. bildet ganze Schalenbetten, so dass alle Versteinerungen dieser Schicht an Zahl sehr dagegen zurücktreten.
2) Cerithium bimoniliferum Sandb. ss.
3) Melania semidecussata Lam. ss.
4) Bulla turgidula Desh. h.
5) „ Laurenti Bosq. h.
6) „ minima Sandb. s.
7) Pleurotoma Duchasteli Nyst. ss.
8) „ Selysii de Kon. s.
9) „ scalariaeformis Sandb. ss.
10) Pleurotoma regularis de Kon. h.

11) Trochus rhenanus Mer. h.
12) „ sexangularis Sandb. h.
13) „ trochlearis Sandb. s.
14) Dentalium Kickxii Nyst. s.
15) Capulus inornatus Sandb. ss.
16) Eulima acicula Sandb. ss.
17) Natica Nysti d'Orb. h.
18) Cassis Rondeletii Bast. s.
19) Cassidaria nodosa Sol. h.
20) Adeorbis decussatus Sandb. s.
21) Mitra inornata Beyr. s.
22) Emarginula Nystiana Bosq. s.
23) Scalaria rudis Phil. ss.
24) Fusus elongatus Nyst. ss.
25) Odontostoma acutiusculum A. Braun. ss.
26) Cancellaria subangulosa Wood. ss.
27) Rissoa Michaudi Nyst. ss.
28) Turbonilla Weinheimensis n. sp. ss.

Auf die Cerithienschicht legt sich eine über 0,5 m mächtige Felsplatte eines sandigen Kalksteins von dunkler, beinahe schwarzblauer Farbe. Derselbe ist ausserordentlich hart und fest und wird deshalb in neuerer Zeit zu Pflastersteinen beim Strassenbau verwendet. Einzelne Schälchen von Couchylien sind darin bemerkbar, es ist jedoch schwierig, vollständige Schalen herauszuschlagen und die Arten zu bestimmen.

Herr Dr. Lettermann in Darmstadt, der auf meinen Wunsch das Gestein einer Untersuchung unterwarf, teilte mir darüber folgendes mit: „Vor dem Löthrohre sich kaustisch brennend; mit Salzsäure brausend. Zum Teil löslich. Rückstand sandig, zum Teil dunkel gefärbt; brennt sich beim Glühen schwach braunrot.

Specifisches Gewicht	2,64
In Salzsäure unlösliche Kieselerde . .	44,16
„ „ löslicher kohlensaurer Kalk	48,90
„ „ „ Magnesia . .	5,07
„ „ „ Eisenoxydul . .	2,90
	101,03.

Eine geringe Menge Eisen ist als Oxyd vorhanden, in dem Rückstande befindet sich etwas Thonerde.“ Diese Felsbank ist auf der rechten, unteren Seite des Profiles Taf. II. Fig. 1 zu sehen. Ueber der Felsbank, die das Hangende der Cerithienschicht bildet, folgt ein feiner, grauer, kalkiger Sand von 1,5 m Mächtigkeit. Diese Schicht wollen wir „Trochusschicht“ nennen wegen des so häufig darin vorkommenden Trochus margaritula. Dieselbe ist wie die beiden vorhergehenden Schichten ganz von Versteinerungen erfüllt. Die hier folgende Liste derselben zeigt in einigen Punkten erhebliche Abweichungen von den oben gegebenen Listen der beiden unteren Schichten.

A. Muscheln.

1) Lucina undulata Lam. hh.
2) „ squamosa Lam. s.
3) „ tenuistria Héb. h.
4) Cardita Omaliana Nyst. hh.
5) Cardita Omaliana var. paucicostata O. Meyer h.
6) Cardium scobinula Mer. hh.
7) „ cingulatum Gldf. h.
8) „ Defrancei Desh. s.
9) „ comatulum Bronn. s.
10) Pecten pictus Goldf. h.
11) „ decussatus Münstr. ss.
12) „ Hauchecornii Koen. ss.
13) „ compositus Goldf. s.
14) Pectunculus obovatus Lam. sehr vereinzelt und nur in ganz jungen Exemplaren.
15) Modiola micans A. Braun. h.
16) Pectunculus angusticostatus Lam. s.
17) Nucula Greppini Desh. h.
18) Corbula gibba Olivi. s.
19) „ Henkeliusiana Nyst. ss.
20) Cytherea splendida Mer. hh.
21) „ depressa Desh. s.
22) Thracia elongata Sandb. ss.
23) Astarte plicata Mer. s.
24) Leda gracilis Desh. ss.
25) Diplodonta fragilis A. Braun. s.
26) Spheniopsis scalaris A. Braun. s.
27) Tellina Nystii Desh. h.
28) Lima Sandbergeri Desh. ss.
29) Syndosmya elegans Desh. ss.
30) Crassatella Bronnii Mer. s.
31) Panopea Heberti Bosq. s.

B. Schnecken.

1) Trochus margaritula Mer. hh.
2) „ rhenanus Mer. h.
3) „ sexangularis Sandb. h.
4) „ sexangularis var. ss.
5) Rissoa Michaudi Nyst. s.
6) Bulla turgidula Desh. ss.
7) „ Laurenti Bosq. h.
8) Pleurotoma regularis de Kon. h.
9) Scalaria pusilla Phil. ss.
10) Ringicula acuta Sandb. ss.
11) Natica Nysti d'Orb. s.
12) „ crassatina Lam. h.
13) Cerithium laevissimum Sandb. nur ein Exemplar.

Auf letzteren Umstand glauben wir ganz besonders aufmerksam machen zu müssen, da in der darunter liegenden Cerithienschicht diese Schnecke, wie vorhin bemerkt, in so ausserordentlicher Menge vorkommt.

14) Dentalium Kickxii Nyst. hh.

Von Foraminiferen fand sich in einem schönen Exemplare: Robulina Lepsii n. sp.

Als vierte und oberste Schicht muss man die mächtige Sandablagerung ansehen, die durch eigentümliche Kalkconcretionen in verschiedene Zonen geschieden wird. Dieselbe weicht bezüglich ihrer Versteinerungen, sowie auch nach der Beschaffenheit des sie zusammensetzenden Materials, sehr auffällig von den unterlagernden Sanden der oben beschriebenen Schichten ab. Vor allem aber wird die ganze Bildung durch die so häufig auftretende

Muschel Pecten pictus charakterisiert. Sie steht dadurch im scharfen Gegensatz zu den unteren Schichten, in welchen Pecten pictus sich gar nicht oder nur höchst selten findet.

Dagegen zeigt diese „Pectenschicht“ grosse Uebereinstimmung mit den Meeressanden von Uffhofen, Eckelsheim, Wonsheim, Wöllstein, Siefersheim und Neubamberg.

Die Pectenschicht ist ungefähr 6—7 m mächtig. Es wechseln darin gröbere Quarzsande, die Melaphyrkörner enthalten, mit Sanden von staubfeiner Beschaffenheit ab. Die Farbe der Sande ist grauweiss bis weiss. Will man die verschiedenen Schichten dieser Zone unterscheiden, so lagert zu unterst ein 3,25 m starker grauweisser, feiner Sand, reich an Einschlüssen tierischer Reste. Die Muschel- und Schneckenschalen sind aber stark ausgelaugt: beim Anfassen zerfallen sie in ein kalkiges Pulver, wodurch ihr Sammeln und Bestimmen sehr erschwert wird; nur Pecten und Ostreen sind noch fest. Bei 2,25 m Höhe stellen sich vereinzelte Kalkknollen ein, die sich in weiten Intervallen nach einer geraden Linie parallel den unteren Kalksteinbänken anordnen. (Siehe das Profil). Bei 3,25 m wird die ganze Lage Sand durch eine fest zusammenhängende Kalkplatte von 0,25 m Dicke unterbrochen. Nun folgen 2,5 m mächtige, mehr graugelbe Sande, mit denselben Versteinerungen, wie in den vorigen Schichten. Den Schluss der Pectenschicht bilden zwei Reihen nur durch eine 0,30 m dicke Sandschicht von einander geschiedener grosser Kalkknollen. In diesen Knollen, „Männchen“ im Volksmunde genannt, ist ein feiner Sand durch viel Kalk zusammengekittet; nur ausnahmsweise kommen Versteinerungen in ihnen vor. So lange diese Knollen in den steilen und festen Sandwänden stecken, erwecken sie in dem Beschauer die Vorstellung, als wären grosse Bomben hier eingemauert. Ganz entblösst sind sie mehr oder weniger eiförmig und zeigen 1—1,5 m Länge bei einer Dicke bis zu 0,5 m. Diese Knollenreihen werden von einem gelblich aussehenden und sich zart anfühlenden Sande bedeckt, welcher in vertikaler Richtung sehr ungleich ausgebildet ist; seine obere Grenze zeigt eine wellig verlaufende Linie, bei der an manchen Stellen ein allmählicher Uebergang in den auflagernden lehmartigen Ackerboden wahrzunehmen ist. Man wird sehr davon überrascht, dass in diesen Sanden plötzlich sich wieder Pectunculus obovatus in grossen, wohl erhaltenen und völlig geschlossenen Exemplaren nebst Cerithium laevissimum in vorzüglich gut erhaltenen Exemplaren einstellen. Möglicherweise hat man es hier mit den Resten einer fünften Stufe zu thun, die vielleicht den obersten Lagen der Pectenculusschicht ähn-

lich war. Durch Denudation wäre dieselbe grösstenteils zerstört und weggeführt worden; die Reste konnten durch eine sich darüber lagernde diluviale Lehmdecke vor gänzlicher Zerstörung bewahrt bleiben.

Die Versteinerungen der Pectenschicht sind:

A. Muscheln.

1) Pecten pictus Goldf. hh.
2) Cytherea splendida Mer. hh.
3) „ depressa Desh. s.
4) Cardita Omaliana Nyst. hh.
5) „ „ var. paucicostata O. Meyer. s.
6) Lucina tenuistria Héb. h.
7) „ undulata Lam. h.
8) „ squamosa Lam. s.
9) Nucula Greppini Desh. s.
10) Cardium cingulatum Goldf. s.
11) „ scobinula Mer. s.
12) Pectunculus obovatus Lam. hh.
13) „ angusticostatus Lam. s.
14) Ostrea callifera Lam. s.
15) „ cyathula Lam. s.
16) Lima Sandbergeri Desh. s.
17) Sphenopsis scalaris A. Braun. ss.
18) Diplodonta fragilis A. Braun. hh.
19) Thracia elongata Sandb. ss.
20) Astarte plicata Mer. s.
21) Crassatella Bronnii Mer. s.
22) Corbula gibba Olivi. s.
23) Modiola micans A. Braun. s.
24) Cyprina rotundata A. Braun. s.
25) Isocardia subtransversa d'Orb. s.
26) Panopaea Heberti Bosq. s.

B. Schnecken.

1) Pleurotoma regularis de Kon. hh.
2) Trochus margaritula Mer. s.
3) „ sexangularis Sandb. s.
4) „ rhenanus Mer. s.
5) Dentalium Kickxii Nyst. hh.
6) Natica Nysti d'Orb. hh.
7) „ hantonensis Sow. s.
8) „ crassatina Lam. s.
9) Bulla Laurenti Bosq. h.
10) Odontostoma lineolatum Sandb. ss.
11) Emarginula punctulata Phil. s.
12) Eulima acicula Sandb. ss.
13) Rissoa Duboisii Nyst. s.
14) Turbonilla subulata Mer. s.
15) Vermetus imbricatus Sandb. s.

Wenn man das hier über die Sande an der Trift mitgeteilte Profil im Zusammenhang überblickt, so lässt sich wohl die Trennung in vier verschiedene Zonen rechtfertigen. Die Verschiedenheit des diese Schichten zusammensetzenden Materials, sowie die ungleichartige Verteilung der darin vorkommenden Conchylien in Bezug auf Menge und Arten bedingen diese Einteilung. Vergleicht man die Listen der Versteinerungen, so zeigt sich vor allen, dass jede Schicht eine Anzahl Species enthält, die in Bezug auf die Menge der Individuen gegenüber andern Arten sehr hervortreten. So sind in der Pectunculusschicht unter 77 angeführten Schnecken und Muscheln folgende besonders häufig:

Pectunculus obovatus Lam.
Ostrea callifera Lam.
Arca Sandbergeri Desh.
„ rudis Desh.
Perna Sandbergeri Desh.
Cytherea splendida Mer.
Cerithium laevissimum Schloth.
Rissoa tenuisculpta Böttg.
Trochus sexangularis Sandb.
Mitra inornata Beyr.
Bulla Laurenti Bosq.
„ truncata Böttg.
Capulus altus Böttg.
Nerita rhenana Thom.

Von anderen Versteinerungen sind noch hervorzuheben:

Argiope subradiata Sandb.
Balanophyllia inaequidens Rss.

Von den 52 Arten in der Cerithienschicht sind am häufigsten:

Cardium cingulatum Goldf.
„ scobinula Mer.
Lucina squamosa Lam.
„ tenuistria Héb.
Cardita Omaliana Nyst.
Cytherea splendida Mer.
Cerithium laevissimum Schloth.
Bulla Laurenti Bosq.
Trochus rhenanus Mer.
Natica Nysti d'Orb.
Cassidaria nodosa Sol.

Von den 45 Arten in der Trochusschicht sind am häufigsten:

Lucina undulata Lam.
„ tenuistria Héb.
Cardita Omaliana Nyst.
Cardium scobinula Mer.
„ cingulatum Goldf.
Modiola micans A. Braun.
Cytherea splendida Mer.
Trochus margaritula Mer.
Dentalium Kickxii Nyst.

Von den 41 Arten in der Pectenschicht sind am häufigsten:

Pecten pictus Goldf.
Cytherea splendida Mer.
Cardita Omaliana Nyst.
Lucina tenuistria Héb.
Pectunculus obovatus Lam.
Diplodonta fragilis A. Braun.
Pleurotoma regularis de Kon.
Dentalium Kickxii Nyst.
Natica Nysti d'Orb.

Einige Arten treten allerdings in zwei und auch drei Zonen in gleicher Häufigkeit auf, z. B.:

Cardium cingulatum Goldf.
„ scobinula Mer.
Cardita Omaliana Nyst.
Cerithium laevissimum Schloth.
Bulla Laurenti Bosq.
Dentalium Kickxii Nyst.

Eine besondere Erwähnung verdienen die beiden Zweischaler Pectunculus obovatus Lam. und Cytherea splendida Mer. Sie liegen in allen Zonen in gleich grosser Menge; während ersterer aber in der zweiten und dritten Stufe sich nur in kleinen, jungen Exemplaren zeigt, ist die zweite Muschel überall in gleicher Vollkommenheit und Schönheit vorhanden. Man darf Cytherea splendida wohl als Haupt-Leitmuschel des Alzeyer Meeressandes ansehen. Es scheint, dass dieses Weichtier unter den verschiedensten Verhältnissen seine Lebensbedingungen fand: wir sehen es eingebettet in dem feinsten Schleichsande, zwischen groben Geröllen, sowie in den schlammigen Thonabsätzen. Viele Orte im Mainzer Becken liefern hierzu Belege. Aber auch an räumlich weit von hier entfernten Lokalitäten tritt Cytherea splendida in mitteloligocänen Ablagerungen in gleicher Weise auf; so findet man die Schalen derselben, um ein Beispiel anzuführen, wohlerhalten in einem zähen, gelblichen Thon unmittelbar auf Jurakalk ruhend bei Brislach im Kanton Basel.

Die Versteinerungen in den Sanden der Trift zeigen meist eine ganz vortreffliche Erhaltung. Bei Zweischalern sind beide Klappen oft noch geschlossen, so dass mit Bestimmtheit anzunehmen ist, dass die dazu gehörigen Tiere an Ort und Stelle gelebt haben. Die Lebensbedingungen scheinen aber für dieselben nicht immer gleich günstig gewesen zu sein. Es ist schon darauf hingewiesen worden, dass wir es hier mit einer deutlich ausgeprägten Küstenbildung zu thun haben; aber an Meeresküsten geschieht es leicht, dass Veränderungen eintreten, durch welche die ansässigen Tiere ihre Existenzbedingungen verlieren und anderen Arten weichen müssen. Stille Buchten, die mit dem offenen, bewegten Meere in Verbindung standen, boten reichliche Nahrung, und andere günstige Verhältnisse verschafften einer reichen Fauna das Dasein. Durch Sandanhäufungen oder sonstige Ursachen konnte alsdann die Verbindung solcher Buchten mit dem Meere verloren gehen; es entstanden Lagunen, in denen die vorhandenen Tiere zu Grunde gingen, und in denen ein Kalkschlamm zum Niederschlag gelangte, an denselben Orten, an welchen früher Sand und Gerölle sich anhäuften. So begreift man es, dass Sandschichten, deren Material vom bewegten Meere an den felsigen Küsten aufbereitet wurde, mit Kalkbänken abwechseln, in denen grobes Geröll gar nicht vorhanden und Einschlüsse tierischer Reste höchst selten sind. Wurde die abschliessende Barre später durchbrochen, so trat die Lagune mit dem offenen Meere in neue Verbindung, die Fluten lieferten dann wieder Sand, in welchen die von anderen Stellen zugeführten Tiere neue Colonien gründen konnten;

je mehr die neuen Verhältnisse denen einer früheren Ansiedelung ähnlich waren, um so grösser wird der Procentsatz der gleichen Arten sein, die den verschiedenen Absätzen gemeinsam sind.

b. Die Wirthsmühle.

Der Trift reiht sich ebenbürtig die Fundstelle bei der Wirthsmühle an. Womöglich ist hier auf engem Raume eine noch grössere Zahl von verschiedenen Tierarten zusammengedrängt als an jener berühmteren Stelle. Dicht an der Strasse von Alzey nach Weinheim, gegenüber der Poppenmühle, erhebt sich eine Melaphyrkuppe. Etwa 250 m westlich davon an der Wirthsmühle haben wir eine zweite höhere und auch ausgebreitetere Erhebung des Melaphyrs, auf welcher die Villa Heiligenblut nebst den dazu gehörigen Weinbergen gelegen ist. Zwischen diesen beiden Felsgipfeln zieht sich von dem nach Norden dahinter liegenden höheren Gelände eine muldenförmige Böschung nach der Alzeyer Strasse herab. In derselben liegen tertiäre Ablagerungen, die die bekannten Versteinerungen von der Wirthsmühle liefern. Daselbst wurden bisher gefunden:

A. Muscheln.

1) Pectunculus obovatus Lam.
2) « angusticostatus Lam.
3) Cytherea splendida Mer.
4) „ incrassata Sow. var. lunulata Sandb.
5) „ depressa Desh.
6) Cardium cingulatum Goldf.
7) „ scobinula Mer.
8) Limopsis Goldfussi Nyst.
9) Lucina tenuistria Mer.
10) „ undulata Desh.
11) „ squamosa Lam.
12) „ Héberti Desh.
13) Modiola micans A. Braun.
14) Tellina Nystii Desh.
15) Chama exogyra A. Braun.
16) Pecten pictus Goldf.
17) „ compositus Goldf.
18) „ fasciculatus Sandb.
19) Cardita Omaliana Nyst.
20) „ „ var. paucicostata A. Meyer.
21) Crassatella Bronnii Mer.
22) Diplodonta fragilis A. Braun.
23) Ostrea callifera Lam.
24) „ cyathula Lam.
25) Perna Sandbergeri Desh.
26) Venus crenata Sandb.
27) Panopaea Héberti Bosq.
28) Arca Sandbergeri Desh.
29) Thracia elongata Sandb.
30) Corbula gibba Olivi.
31) Nucula Greppini Desh.
32) Teredo anguina Sandb.

O. Meyer führt von da an:

33) Lucina excisa O. Meyer.
34) „ albitesta O. Meyer.
35) Cytherea subarata var. prisca O. Meyer.

Sandberger nennt noch:

36) Syndosmya elegans Desh.
37) Thracia faba Sandb.

B. Schnecken.

1) Turbonilla subulata Mer.
2) Cancellaria ringens Sandb.
3) Cypraea subexcisa A. Braun.
4) Cancellaria Brauniana Nyst.
5) Adeorbis decussatus Sandb.
6) Cerithium dissitum Desh.
7) „ laevissimum Schloth.
8) „ subvaricosum Mer.
9) „ lima Desh.
10) „ Boblayei Desh.
11) „ Henkelii Nyst.
12) Mitra inornata Beyr.
13) Cassidaria nodosa Sol.
14) Cassis Rondeletii Bast.
15) Dentalium Kickxii Nyst.
16) „ fissura Lam.
17) Voluta Rathieri Héb.
18) „ modesta Mer.
19) Turbinella scalaris Sandb. ist nur in einem Exemplar vorhanden, das von Lepsius gefunden wurde.
20) Tritonium flandricum de Kon.
21) „ foveolatum Sandb.
22) Calyptraea striatella Nyst.
23) Tornatella simulata Sol.
24) Pleurotoma regularis de Kon.
25) „ Selysii de Kon.
26) „ Duchastelii Nyst.
27) Natica crassatina Lam. sehr häufig u. in ungewöhnlich grossen Exempl.
28) Natica Nysti d'Orb.
29) „ hantonensis Sow.
30) Xenophora scrutaria Phil.
31) Bulla Laurenti Bosq.
32) „ turgidula Desh.
33) Trochus multicingulatus. Sandb.
34) „ sexangularis Sandb.
35) „ rhenanus Mer.
36) Vermetus imbricatus Sandb.
38) Sandberger führt auch Eulima acicula von der Wirthsmühle an.

Ueber die Lagerungsverhältnisse der Tertiärsande an der Wirthsmühle mögen noch einige Notizen hiermit gegeben sein. Das vorhin skizzierte Terrain hat eine nur 0,30—0,50 m mächtige Lehmschichte als Decke. Unter dieser liegt eine Felsplatte von 0,5—1 m Dicke, die ein festes Conglomerat aus Muscheln, kleineren und grösseren Geröllen verschiedener Art bildet, eine Schicht, welche mit dem auflagernden Lehme wohl diluvialen Alters sein dürfte. Dieses Conglomerat ist von bedeutender Härte, so dass es ein ganz vorzügliches Material für den Strassenbau abgibt. Nun folgt erst der anstehende Meeressand mit den genannten Versteinerungen. Ueber dem Akazienwäldchen an der Wirthsmühle wird eine sehr umfangreiche Sandgrube ausgebeutet; sie zeigt folgendes Profil:

1) Ackererde 0,75 m.
2) festes Conglomerat 0,80 m.
3) gelber feiner Sand 1 m.
4) sandiger Kalkstein von ungleicher Dicke, durchschnittlich 0,5 m.
5) Sand, 3—4 m mächtig.

An der Westseite der Grube liegt der Meeressand auf rotliegenden Sandsteinen, die den Lebacher Schichten angehören; im Osten dagegen ruht der Sand auf Melaphyr. Der Meeressand ist erfüllt mit Schalen von Pectunculus obovatus und Ostrea callifera. In den untersten Lagen zeigen sich häufig:

Cytherea incrassata Sow.
„ splendida Mer.
Arca Sandbergeri Desh.
Grosse Steinkerne von
Natica crassatina Lam.
Pecten pictus Gold.
Cardita Omaliana Nyst.
Perna Sandbergeri Desh.
Lamna cuspidata Ag.
Modiola micans A. Braun in geschlossenen Exemplaren.

Zehn Schritte von der Grube im Akazienwäldchen sind in demselben Niveau die vorhin angeführten Conchylien ebenfalls gefunden worden.

Werfen wir noch einen Rückblick auf die Fauna, wie wir sie aus der Trift und von der Wirthsmühle kennen lernten, so ergibt sich unter anderen folgendes:

Von den 104 Schnecken, die bisher von Weinheim bekannt geworden waren, sind 68 von mir an diesen beiden Orten beobachtet worden, von 58 Muscheln dagegen 49 (siehe R. Lepsius, das Mainzer Becken, Darmstadt 1883, S. 49). Der Sand von Waldböckelheim zählt 133 Schnecken und 67 Muscheln. Mit wenigen Ausnahmen kommen alle in Weinheim angegebenen Conchylien auch in Waldböckelheim vor.

Von den an letzterem Orte bereits bekannten, aber bis 1887 in Weinheim noch nicht aufgefundenen Versteinerungen fand ich die folgenden nunmehr auch bei Weinheim:

Cerithium bimoniliferum Sandb. ss.
Lacuna subeffusa Sandb. s.
„ eburnaeformis Sandb. s.
Odontostoma scalare Sandb. ss.
Turbonilla digitalis Sandb. ss.
Capulus navicularis Sandb. s.
Chiton virgifer Sandb. h.
Raulinia acuta Böttg. (Tornatella laevisulcata Sandb.) s.
Argiope subradiata Sandb. h.
Rissoa areolifera Sandb. var. tenuisculpta Böttg.

Im Meeressande von Alzey waren folgende von mir neu gefundenen Versteinerungen seither noch nicht bekannt geworden:

Robulina Lepsii n. sp. ss.
Capulus altus Böttg. h.
Monoptygma semistriata Spr. ss.
Skenea Böttgeri n. sp. ss.
Bulla dubia n. sp. s.
Bulla truncata Böttg. h.
Adeorbis Weinheimensis n. sp. ss.
Stenothyra compressiuscula A. Braun. s.
Pecten Hauchecornii v. Koen. ss.
Turbonilla Weinheimensis n. sp. ss.

Berücksichtigt man diese neuen Funde, so erhält man für Weinheim anstatt 104 Schnecken 131, während die der Muscheln nur um 1 sich vermehrt. Diese Zahl wird sich jedenfalls zukünftig noch vergrössern.

Immerhin kann es befremdlich erscheinen, dass eine ganze Reihe von Formen, die Sandberger aus dem Meeressand von Weinheim erwähnt, hier keine Stelle fanden. Bedenkt man aber, dass diese meist sehr selten waren, oft nur in einem Exemplar gefunden wurden, und dass man unter Weinheim die ganze Ablagerung des Meeressandes zwischen Alzey und jenem Orte, und in der weiteren Umgebung von Weinheim verstand, dass also von den vielen Aufschlüssen hier nur die zwei wichtigsten berücksichtigt wurden, so wird man das Fehlen verschiedener Formen in dieser Aufzählung begreiflich finden. Auch muss hinzugefügt werden, dass wohl manche Species, die Sandberger anführt, vom Zeilstück, einem Acker, eine halbe Stunde NW Weinheim gelegen, herstammten. Ich bin aber wie Lepsius zur Ueberzeugung gelangt, dass die ganze Ablagerung am Zeilstück als ein Diluvialgebilde angesehen werden muss. Man hat zwar von gewichtiger Seite entgegen gehalten, dass daselbst so viele in wohlerhaltenem Zustande sich befindende Versteinerungen vorkämen; das ist wohl richtig; die grösste Mehrzahl bilden jedoch am Zeilstück die zerbrochenen, beschädigten und abgeriebenen Conchylien. Auch spricht gegen ursprüngliche Lagerung die Vermischung von Leitfossilien verschiedener Stufen des Mainzer Beckens in den Sanden des Zeilstückes und die entschieden diluviale Beschaffenheit des Sandes selbst: wer die ächten unzweifelhaften Meeressande in ihrer verschiedenartigsten Ausbildung, wie sie zwischen Alzey und Kreuznach gelegen sind, gesehen hat, den wird sofort das fremdartige Aussehen der Sande am Zeilstück stutzig machen.

Von den Schichten an der Trift steht die Pectunculusschicht wohl derjenigen an der Wirthsmühle am nächsten, obgleich auch eine grosse Verschiedenheit beider sofort in die Augen fällt. Die erstere zählt 29 Muscheln und 48 Schnecken; die letztere 37 Muscheln und 38 Schnecken. Gemeinschaftlich sind davon 21 Muscheln und 14 Schnecken. Die auffallende Differenz bei den Gastropoden nöthigt uns, anzunehmen, dass bei der Ab-

lagerung dieser Schichten nicht ganz gleiche Verhältnisse an beiden Orten bestanden haben können.

Schliesslich sei noch eine Bemerkung über das Vorkommen von Cerithium plicatum Brug. im Meeressande gestattet. Von den verschiedenen Varietäten dieses Fossils wird Cerithium plicatum Brug. typ. als bei Weinheim, Waldböckelheim, Mandel und Kreuznach vorkommend angegeben. Das Darmstädter Museum besitzt eine grössere Anzahl von Exemplaren des Cerithium plicatum Brug. typ., die Böttger bei Waldböckelheim gesammelt hat. Mir ist es bis jetzt trotz aller Mühe nicht geglückt, dasselbe im Meeressande bei Weinheim aufzufinden, wenn nicht das Bruchstück einer Schneckenschale aus der Cerithienschicht der Trift als solches gedeutet werden kann. Cerithium plicatum var. papillatum, das von Sandberger aus dem Meeressande von Fürfeld erwähnt wird, habe ich daselbst nur in einem blauen Thon über mächtigen Sanden gefunden. Diese Thone sind aber, nach den übrigen darin befindlichen Arten zu urteilen, als ächte Cyrenenmergel aufzufassen. Vielleicht meinte Sandberger eine andere Localität, die nicht mehr zugänglich ist.

II.

Wöllstein.

Am Westende des stattlichen Marktfleckens Wöllstein erhebt sich in dem Winkel, den der Apfelbach und die Strasse nach Kreuznach mit einander bilden, ein ansehnlicher Hügel. Es ist der Oelberg, aus Quarzporphyr bestehend. Die Süd- und Ostseite desselben fallen in steilen, nackten Felswänden zum Apfelbach ab, während mächtige tertiäre Sande der Nord- und Westseite eine sanfte Böschung verleihen. Hier bietet eine ausgedehnte und dabei sehr tiefe Sandgrube dem Geologen gute Aufschlüsse und manchen schönen Fund. Sucht man die Sandkaute von Norden her zu erreichen, so bemerkt man, dass der Boden der Weinberge, die man durchschreitet, aus einem mehr oder weniger stark verwitterten Porphyr besteht.

Beim Weiterschreiten stellen sich glatt gerollte Porphyrgerölle ein, die allmählich in einen groben weissen Sand übergehen: hier beginnt der Meeressand.[1])

[1]) Bemerkenswerth war ein neu angelegtes »Rott«. Bei Anlage desselben zeigten sich zunächst 0,30 m Ackererde, dann ein feinkörniger, sich in dünne Platten spaltender Sandstein, 0,20 m stark, der einen groben Sand deckte. Am Südende des Rotts war unter diesem Sande der Porphyr aufgeschlossen, mit vollständig geglätteter Oberfläche — eine Erscheinung, welche wir als eine Wirkung der Brandung der Wogen am Ufer des ehemaligen Tertiärmeeres ansehen dürfen.

Die senkrechte Wand auf der Nordseite der Sandgrube entblösst das folgende Profil:

1) Ackererde 0,5 m.
2) Fester Kalksandstein 0,5 m, vielfach zersprungen und zerklüftet; er besteht aus Porphyrsand mit kalkigem Bindemittel, ist sehr hart und gibt beim Anschlagen einen hellen Klang; er enthält reichlich Steinkerne von Pectunculus obovatus und Cytherea splendida.
3) Eine Schicht von verwitterten Porphyrknollen thoniger Beschaffenheit, 2,50 m.
4) Feste Kalkplatte 0,30 m, ähnlich wie 2.
5) Porphyrbreccie über 1 m mächtig, darin grössere und kleinere Brocken von Porphyr nebst Porphyrgrus durch Kalk zu einer festen Masse zusammen gebacken. Auch hier sind die vorkommenden Conchylien nur als Steinkerne vorhanden. Es fanden sich:
   Cytherea splendida Mer. h.
   Lucina tenuistria Héb. h.
   Dentalium Kickxii Nyst. h.
   Cardium cingulatum Goldf. hh.
   Pectunculus obovatus Lam. hh.
   Pecten fasciculatus Sandb. ss.
6) Porphyrsand, 0,5 m, ohne Versteinerungen.
7) Sand wie 6, von 0,4 m, aber sehr reich an tierischen Resten. Ausser den unter Nr. 5 genannten Arten sind noch anzuführen:
   Pecten pictus Goldf. hh.
   Pecten Hoeninghausii Defr. h.
   Limopsis Goldfussi Nyst. s.
   Cardita Omaliana Nyst. h.
   „ „ var. paucicostata Sandb. s.
   Astarte rostrata Sandb. h.
   Crassatella Bronnii Mer. s.
   Perna Sandbergeri Desh. s.
   Arca Sandbergeri Desh. s.
   Cardium scobinula Mer. h.
   Isocardia subtransversa d'Orb. s.
   Cyprina rotundata A. Braun h.
   Spondylus tenuispina Sandb. s.
   Ostrea cyathula Lam. h.

Chama exogyra A. Braun s.
Pectunculus angusticostatus Lam. ss.
Natica crassatina Lam. s.
Pecten fasciculatus Sandb. s.
Terebratula opercularis Sandb. ss.
Lamna cuspidata Ag. h.
Gehörsteine und Flossenstacheln von Fischen.

8) Sand, 1,25 m mächtig, von gelblicher Farbe, mit denselben Versteinerungen, nur nicht in solcher Häufigkeit.

9) Grauer, grober Porphyrsand, ohne Versteinerungen, ist nicht vollständig aufgeschlossen.

Auf der Südseite dieser Sandgrube ist jetzt aller Sand weggenommen; es lässt sich jedoch constatieren, dass derselbe hier ursprünglich eine dünne Decke bildete, die in der Richtung nach Nord und Nordwest rasch an Mächtigkeit zunahm. Der unterlagernde Porphyr ist an seiner Oberfläche ganz glatt, wie poliert — eine Erscheinung, welche durch die Thätigkeit der Meereswellen hervorgerufen ist. Auch die grossen, glatten, vollständig gerundeten Porphyrblöcke, die als die grössten Körner des Meeressandes anzusehen sind, deuten auf die Wirkung des Wassers. Eine steile Porphyr-Felskante, die zugleich den Thalrand bildet, beschliesst südlich diese interessante Localität.

Unmittelbar an diese Sandgrube reiht sich nach Westen hin eine zweite an, die ebenfalls sehr instructiv ist (siehe Taf. II, Fig. 4.); sie zeigt etwas anders geartete Verhältnisse wie jene. Während die erstere in ihrer Längsrichtung von Süd nach Nord mit ihrer Sohle dem Abfalle des Oelbergs folgt, zieht diese von Ost nach West in gleicher Höhe an der Böschung desselben hin. Die östliche Grube besitzt bei einer Länge von 150 m eine Breite von etwa 100 m, die westliche dagegen bei ungefähr derselben Länge nur 70 m Breite; diese letztere ist bis zu 10 und 12 m Tiefe in das Gelände eingeschnitten und ist ringsum von senkrechten Wänden begrenzt. Tritt man von Osten her ein, so zeigt sich zunächst rechts als unterste Schicht eine 1 m dicke Geröllbank, deren Material sich aus lauter kugelig bis eiförmig gerundeten Porphyrstückchen von 1—5 cm Durchmesser zusammensetzt. Darüber liegt in grosser Menge ein feiner und grauer, besonders schöner Porphyrsand, 1,5 m stark, sehr reich an Conchylien und zwar mit denselben Arten, wie sie im Profil der andern Grube unter 7 und 8 aufgezählt sind, sodass wir hier offenbar wieder dieselbe Schicht haben.

Wenden wir unsern Blick von dieser Stelle aus in derselben Sandgrube nach links, so sehen wir uns gegenüber in einer Entfernung von ungefähr 30 m ebenfalls als unterste Lage dieselben Gerölle, jedoch in einer Mächtigkeit von mehr als 3,5 m. Darüber folgen dann gerade wie rechts dieselben Sande mit den gleichen Conchylien. Um diese Verhältnisse besser beurteilen zu können, wollen wir noch einige Profilaufnahmen von andern Stellen der Grube hier folgen lassen:

a. An der Westwand der Grube ergaben sich von oben nach unten:

1) Lehmdecke 0,5 m.
2) Kalksandsteine in Platten gespalten 0,75 m.
3) Feiner grauer Sand 0,5 m.
4) Sand mit vielen Conchylien 0,3 m.
5) Feiner Sand 1,00 m.
6) Grober Sand 0,25 m.
7) Feiner Sand 0,75 m, sehr reich an Versteinerungen.
8) Grobes Porphyrgeröll mit Sand gemischt 0,30 m, ebenfalls fossile Reste in Menge enthaltend.
9) Grobes Gerölle mit feinem Sande gemischt. Bemerkenswert ist, dass in dieser Schicht öfters Körner eines Milchquarzes von verschiedener Grösse sich einstellen, während das Material der übrigen Sande nur dem Porphyr entstammt.
10) Grobes Geröll, von gleicher Beschaffenheit wie in den Bänken links und rechts beim östlichen Eingang, aber nur 0,50 m stark.
11) Weisser, mehlartiger, glimmerreicher Sand; ist ohne alle Versteinerungen und ohne jeglichen Einschluss von Porphyr. Dieser Sand ist nicht vollständig aufgeschlossen. Er erinnert stark an manche Meeressande, die nachweislich aus der Zerstörung rotliegender Sandsteine hervorgegangen sind.

b. 25 m östlich der Westwand zeigt die Südseite der Grube folgende Einzelheiten:

1) Die Schichten 1—7 des vorigen Profils sind auch in derselben Weise entwickelt, aber ihre Mächtigkeit beträgt zusammen kaum 3 m.
2) Bank aus Porphyrgeröllen bestehend 3 m.
3) Ein schwarzes Band aus denselben Geröllen durch Brauneisenstein gefärbt 0,2 m.
4) Feiner Sand 1,3 m.

5) Gerölle mit Conchylien 0,5 m.
6) Feiner, weisser Glimmersand.

c. Auf der Nordseite, Profil b. gegenüber in 30 m Entfernung, sind die oberen Sande gleich denen, die in den oberen Lagen von a. und b. vorkommen. Dagegen ist die Geröllbank nur 1 m stark und ruht unmittelbar auf dem Glimmersand.

Aus dem hier Mitgeteilten ergibt sich, dass an dieser Stelle die tertiären Meeresabsätze in drei Hauptformen zur Ablagerung gelangten, und zwar:

1) Als fester Kalksandstein, die oberste Decke bildend.
2) Als mehr oder weniger feiner Sand, meist reich an Conchylien und
3) Als grobes Gerölle, das nur aus Porphyr besteht.

Auch ist auf den Umstand Gewicht zu legen, dass die groben Gerölle auf dem Porphyr des Oelbergs sich nach Norden unter den feinen Sanden auskeilen. Die Sandgrube ist ein Einschnitt, der diese auskeilende Geröllbank von Ost nach West durchschneidet, und so kommt es, dass wir beim Eintreten in die Grube links eine Geröllbank von 3,5 m, rechts dagegen eine von nur etwa 1 m Dicke bemerken, und dass dieselben weiter nach Westen hin allmählich an Mächtigkeit abnehmen und schliesslich am Westende sich vollständig auskeilen. Die ganze Ablagerung gibt davon Zeugnis, dass zur Tertiärzeit hier an dieser Stelle steile Porphyrwände die Küste des Meeres bildeten, an welchen eine starke Brandung stattfand. Die Wogen unterwühlten diese Felsmassen an ihrer Basis, in Folge dessen die oberen Teile derselben in das Meer stürzten. Die stark bewegten Wellen zerkleinerten die herabgefallenen Trümmer und rundeten ihre Ecken und Kanten ab. So entstanden die jetzt an der Grenze zwischen Meeressand und Porphyrgebirge häufig sichtbaren geglätteten Felswände, so wurden die kugel- und eiförmigen Blöcke und Rollstücke,. der grobe Kies und der feine Sand erzeugt. Das von diesen steilen Ufern zurückprallende Wasser nahm das zerkleinerte Gesteinsmaterial weiter mit in das Meer hinaus. Die schwersten Stücke blieben dann dem Strande zunächst liegen, während die feineren Teile weiter von der Küste entfernt in ruhigerem Wasser zur Ablagerung gelangten. Bei der oben erwähnten Geröllbank lag also der am mächtigsten entwickelte Teil dem Ufer näher, als die sich auskeilenden Partieen.

Die Versteinerungen in der Wöllsteiner Sandgrube liegen hauptsächlich zwischen den kleineren Geröllen und in den Sanden. Zwischen den groben

Geröllen war für tierisches Leben keine Stätte gegeben; dagegen fanden die Muscheltiere, deren Ueberresten wir in den Sanden in so grosser Menge begegnen, in diesen für ihre Lebensbedingungen einen geeigneten Boden.

Noch an vielen Stellen in der Gegend zwischen den Orten Alzey und Kreuznach finden sich, wie hier in der Wöllsteiner Sandgrube, deutliche Spuren von einer heftigen Brandung an den Küsten des mittel-oligocänen Tertiärmeeres. Eine der schönsten dieser Stellen ist in dem Steinbruche „am Grün" bei Alzey zu sehen. Die Mitglieder der deutschen Geologenversammlung zu Darmstadt im Jahr 1886 zeigten für diese Lokalität das lebhafteste Interese; wir haben auf Tafel II in Fig. 2 die westliche Wand und in Fig. 3 die im rechten Winkel an dieselbe sich anschliessende nördliche Wand abbilden lassen.

III.

Siefersheim—Neubamberg.

Eine halbe Stunde südlich von Wöllstein liegt Siefersheim. Westlich von diesem Orte begegnen wir ausgedehnten Ablagerungen des Meeressandes, welche wie die am Oelberge auf Porphyr ruhen, aber im allgemeinen sich durch eine grössere Einförmigkeit in ihrer Ausbildung von jenen unterscheiden. Bei Siefersheim zeigt der Meeressand keine grosse Mannichfaltigkeit im Schichtenwechsel, und die darin begrabene Fauna ist weder durch eine grosse Menge von Species, noch durch einen sehr grossen Reichtum an Individuen ausgezeichnet. Doch zeigt er manches Bemerkenswerte, und Einiges davon wollen wir hier besonders hervorheben. Betrachten wir zunächst das Profil der Sandkaute in der „Kahnetz" westlich von Siefersheim. Von oben nach unten gerechnet haben wir:

1) Diluvium, ein dunkelgelber Lehm, 3 m.
2) Feiner, weissgrauer Sand aus Quarz und Glimmerteilchen bestehend, ohne Versteinerungen. Nur bisweilen findet man eine Klappe von Ostrea callifera oder Perna Sandbergeri, deren Erhaltungszustand aber darauf hindeutet, dass dieselben von andern Punkten eingeschwemmt sein müssen. Dieser Sand findet zu Bauzwecken vielfache Verwendung. Die Landleute der nächsten Umgebung streuen ihn aber auch gern zum Putze in die Stube, woher es kommt, dass derselbe in der Gegend unter dem Namen „Stubensand" bekannt ist. Seine Mächtigkeit beträgt 6—7 m.

3) Ihm folgt ein dunkelgrauer Sand, sehr reich an Versteinerungen, 1 m. Wir fanden darin die folgenden Species:

Pectunculus obovatus Lam. h.
Astarte rostrata Sandb. hh.
„ plicata Mer. s.
Cytherea splendida Mer. h.
Isocordia subtransversa d'Orbg. s.
Lucina tenuistria Héb. h.
Cardium cingulatum Goldf. h.
„ Defrancei Desh. s.
Pecten pictus Goldf. h.
Nucula Greppini Desh. h.
Limopsis Goldfussi Nyst. h.
Cardita Omaliana Nyst. h.
Cardita Omaliana var. paucicostata s.
Perna Sandbergeri Desh. h.
Dentalium Kickxii Nyst. hh.
Pleurotoma regularis de Kon. s.
Natica crassatina Lam. s.
Balanophyllia inaequidens Rss. hh.

4) Diese Sande werden von einer 2—3 m mächtigen Geröllbank unterlagert. Das Material derselben besteht aus abgerundeten, vollständig glatten Porphyrstückchen von Haselnuss- bis Nussgrösse, zwischen welchen feinerer Porphyrsand eingestreut ist. Die Versteinerungen, die dieselben wie unter 3 bleiben, nehmen an Menge ab, dagegen stellt sich Ostrea callifera häufig ein, so dass man die Schicht als Ostreenschicht bezeichnen kann. An der Basis derselben nehmen die Porphyrgerölle bedeutende Dimensionen an; wohlgeglättete Blöcke, fast kugel- oder eiförmig gerundet, erreichen bis zu ½ m Durchmesser und mehr.

5) Der nun anstehende Porphyr, der das Liegende bildet, zeigt sich ebenfalls durch die Wogen stark abgerieben und poliert. Wir befinden uns hier am NO-Fusse des Berges, der unter dem Namen „das Horn" in die Generalstabs-Karte eingetragen ist, und der nächst dem Eichelberg die höchste Porphyrerhebung Rheinhessens darstellt.

Während der Stubensand in der Richtung nach Süden rasch an Mächtigkeit abnimmt und sich bald ganz auskeilt, bleiben die Schichten

3 und 4 ziemlich constant und ziehen noch weiter an den Gehängen des Hornes hinauf. An der Oberfläche bilden sie ein mehr oder weniger festes Conglomerat, dessen einzelne Fragmente durch Kalk verkittet sind, wodurch die darunter liegenden losen Sande und Conchylien vor dem Wegschwemmen durch die Regenfluten geschützt sind. Die grossen Exemplare von Ostrea callifera (eine rechte Klappe z. B. wiegt über 3,5 Kg.) in der Sammlung des Darmstädter Museums stammen von hier. Auch verdient hervorgehoben zu werden, dass auf vielen Ostreenschalen Balanus stellaris Al. Braun aufgewachsen ist, oder dass solche öfters Bohrlöcher von Modiola delicatula Desh. zeigen. Nicht unerwähnt dürfen die vielen und grossen Steinkerne von Pectunculus obovatus und von Natica crassatina bleiben. Von letzterer Species müssen die Schalen, nach den vorhandenen Steinkernen zu urteilen, von derselben Grösse gewesen sein, wie die, welche noch jetzt so schön erhalten an der Wirthsmühle bei Weinheim vorkommen. Der Stubensand scheint im Nordosten von der Sandkaute in der Kalmetz noch eine weitere Verbreitung zu haben. Bei Brunnenanlagen und bei der Fundamentierung von Gebäuden in dem Dorfe Siefersheim stellt er sich immer ein, und es darf kaum daran gezweifelt werden, dass derselbe unter dem Diluvium den ganzen Raum zwischen diesem Orte und den westlich davon gelegenen Porphyrbergen ausfüllt. Oestlich von Siefersheim gegen Gumbsheim und Eckelsheim verschwindet er allmählich, um einem dunklen, zähen Thone Platz zu machen, der dem Septarienthon, der nächst jüngeren Tertiärstufe, zugerechnet werden muss.

Dass der Septarienthon auch über dem Siefersheimer Meeressand nicht fehlt, lehrt uns ein schönes Profil aus dem Steinbruch des Jakob Espenschied 1 Klm südlich von der oben erwähnten Sandgrube in der Kalmetz. In diesem Steinbruche zeigten sich von unten nach oben gezählt:

1) Porphyr, in Platten von 10—30 cm Dicke, der zu Bau- und Pflastersteinen vielfach Verwendung findet. 5—6 m.
2) eine Geröllbank, aus kleineren und grösseren Stücken von Porphyr, Quarz und Sandsteinen sich zusammensetzend und von 0,8 m Dicke. Darin liegen viele Haifischzähne und Knochen von Halitherium Schinzi, also offenbarer Meeressand.
3) graugelber Thon 0,40 m.
4) blauer Thon 0,35 m.

5) braungelber Thon 0,20 m.
6) ein Band von Steinmergeln und Septarien 0,15 m.
7) hellgelber Thon 0,30 m.
8) feiner, leicht zerreiblicher gelber, lössartiger Lehm 0,75 m.

Die hier aufgezählten Thone müssen wohl dem Septarienthon zugerechnet werden: denn in petrographischer Beziehung sowohl als auch in ihrer Lagerung zum Meeressande sind sie ganz identisch mit den als ächt nachgewiesenen Septarienthonen von Flonheim, Alzey und Weinheim. Da mit blossem Auge irgend welche Versteinerungen darin nicht erkannt werden können, so würde vielleicht eine Untersuchung auf etwa darin vorkommende Foraminiferen die oben ausgesprochene Vermutung über die Stellung dieser Thone rechtfertigen können.

Im engen Anschluss an die Meeressande von Wöllstein und Siefersheim stehen die von Neubamberg. Um Wiederholungen zu vermeiden, wollen wir nur auf weniges aus der Umgebung dieses Ortes aufmerksam machen. Das Dorf und die Burg von Neubamberg sind höchst malerisch auf einem steilen Porphyrkegel gelegen, den gleichsam als Mantel eine mehr als metermächtige Felsplatte umgibt, die ganz aus den Schalen von Ostrea callifera zusammengebacken ist. Diese Ostreenbank ist unmittelbar mit dem darunter liegenden Porphyr verwachsen, und dieselbe besitzt eine solche Festigkeit, dass eine grosse Anzahl von Häusern und Wirtschaftsgebäuden ohne jede weitere Fundamentierung auf derselben errichtet werden konnten. Auf der Nordseite des Burgberges schieben sich allmählich zwischen die Austernbank und den Porphyr Sande ein, die anfangs nur dünne Lagen bilden, aber weiter nach dem Fusse des Berges zu rasch an Mächtigkeit zunehmen. Eine in denselben neu angelegte Sandgrube zeigte das folgende Profil:

1) Dammerde 0,25 m.
2) Fester Fels aus Ostreenschalen bestehend 0,75 m.
3) Feiner gelbroter Sand, ohne Versteinerungen, 0,4 m.
4) Grober Porphyrsand, dessen Körner etwas aneinander festhängen 0,6 m. In dieser Schicht liegen zahllose Schalen von Ostrea callifera, Perna Sandbergeri, Pectunculus obovatus.
5) Staubfeiner, gelbgrauer Sand mit vielen Haifischzähnen; vereinzelt Perna Sandbergeri und Cyprina rotundata. Die Ostreen fehlten. 0,90 m.

6) Grober Porphyrsand mit Ostrea callifera, Pectunculus obovatus, Haifischzähnen und Zahn von Notidanus, 0,75 m.
7) Feiner Porphyrsand, ohne Versteinerung, 1 m.
8) Grauer Sand, ebenfalls frei von Versteinerungen, nicht durchsunken.

In gleicher oder in ähnlicher Weise wie hier in Neubamberg selbst, sind die tertiären Meeressande in der nächsten Umgebung dieses Dorfes ausgebildet. So z. B. am Scharenberg, am Galgenberg, im Eckelsgrund, in der Herkrätz und an andern Orten. Zwischen der Weidenmühle (eine Viertelstunde südlich von Neubamberg), dem Eichelberg und Neubamberg dagegen liegen auf Melaphyr und Sandsteinen des Rotliegenden Sandanhäufungen, die ein anderes Aussehen wie die oben beschriebenen Porphyrsande haben. Die Sande in dem durch diese 3 Punkte bezeichneten Dreiecke haben eine gelbe bis lichtbraune Farbe und bestehen fast nur aus Quarzkörnchen, die mitunter so fest aneinander haften, dass die oft mehr als 10 m hohen Wände der in ihm angelegten Sandgruben lange Zeit der Witterung trotzen können, ohne zusammenzurutschen.

In diesen Sanden kommen häufig Lagen von Schwerspathknollen vor, die fast rein sphärische Gestalt haben. Der Durchmesser dieser Kugeln wechselt von 3—12 cm. Die Masse selbst besteht aus feinen Sandkörnchen, die durch Bariumsulfat zu einer äusserst festen Masse verbunden sind. Die Sandkörnchen unterscheiden sich in ihrer Beschaffenheit nicht von dem die Kugeln umgebenden Sande. In diesen Barytkugeln trifft man zuweilen Versteinerungen des Meeressandes eingeschlossen; so habe ich in einer solchen Concretion von 10 cm Durchmesser eine wohlerhaltene Schale von Pecten pictus Goldf. gefunden. Dieser Umstand, sowie das ganze Aussehen der Sande mit den Barytkugeln, das ganz dem der in der Gegend vorkommenden fossilreicheren Meeressanden gleicht, machen es mir wahrscheinlich, dass die ziemlich weit ausgebreiteten Sandablagerungen dieses Gebietes sämmtlich dem Alzeyer Meeressande angehören.

IV.

Eckelsheim—Uffhofen—Flonheim.

Zwischen den Orten Eckelsheim, Wendelsheim und Uffhofen erhebt sich der Steigerberg. Dieser lang gestreckte Höhenzug ist fast ganz von Ablagerungen des Meeressandes bedeckt. Den schönsten Aufschluss zeigt letz-

terer in der Eckelsheimer Sandgrube, welche am Westabhange des Steigerberges, ungefähr 10 Minuten südlich der Ruinen einer alten Kapelle, „die Bellerkirche“ genannt, gelegen ist. Hier fallen die Schichten, die meistens einen grossen Reichtum an Versteinerungen zeigen, mit einem Winkel von 25° nach Süden ein. Die oberste derselben, die ganz zu Tage liegt, bildet eine nackte, aller Vegetation entbehrende Felsplatte von 0,5 m Mächtigkeit. Das sie zusammensetzende Material besteht einzig und allein aus kirsch- bis nussgrossen, ganz glatt polierten Geröllen von Porphyr, die durch einen sandig-kalkigen Cement fest miteinander verbunden sind. Da die darunter liegenden Schichten des Meeressandes meist aus ganz losen und feinen Körnchen bestehen, so würden dieselben schon längst durch den Regen von dem steilen Bergabhange, an dem sie gelegen sind, heruntergespült worden sein, wenn nicht diese Felsplatte eine schützende Decke für sie abgäbe. Die Versteinerungen fehlen der obersten Schichte fast ganz; nur bisweilen begegnet man dem Bruckstück einer Austernschale oder einem abgeriebenen Haifischzahn. Die Porphyrgerölle dieser Ablagerung können wir uns nur durch heftige Brandung an einer felsigen Meeresküste entstanden denken, und daraus ergibt sich, dass organische Gebilde hier nicht erhalten bleiben konnten, sondern bis in das Feinste zerrieben werden mussten.

Dieses feste Conglomerat der obersten Schicht (I) liegt auf losen Porphyrgeröllen (Schicht II), deren einzelne Körnchen nur Erbsen- bis Haselnussgrösse erreichen. Sie sind mit feinem Sande, sowie auch Muscheltrümmern gemischt und sind 0,5 — 1,00 m mächtig. An der Basis dieser Gerölle im Sande der Schicht III stellen sich wohl erhaltene Versteinerungen in sehr schönen, grossen Exemplaren ein.

Dieselben sind:

Pectunculus obovatus Lam. h.
Cyprina rotundata A. Braun. h.
Perna Sandbergeri Desh. h.
Isocardia subtransversa d'Orb. s.
Cytherea splendida Mer. hh.
Cardita Omaliana Nyst. var. paucicostata Sandb. s.
Cardium cingulatum Goldf. hh.
Ostrea callifera Lam. hh.
„ cyathula Lam. hh.
Ostrea sp. s.
Lucina tenuistria Héb. h.
Spondylus tenuispina Sandb. s.
Pecten pictus Goldf. h., meist in zerbrochenen Exemplaren.
Dentalium Kickxii Nyst. s.
Lamna cuspidata Ag. hh.
„ contortidens Ag. h.
„ denticulata Ag. s.
Balanus stellaris A. Braun. h.

In den Schalen von Ostrea callifera sind viele Bohrlöcher von Modiola (Lithodomus) delicatula Desh. vorhanden. In der Sammlung des Darmstädter Museums befindet sich eine dicke Austernschale, in welcher beide Klappen dieser Modiola noch wohlerhalten in einem solchen Bohrloche stecken.

Die Mächtigkeit dieser Schicht III beträgt 1,50 m; sie besteht aus feinem, grauem Sande mit einzeln Porphyrgeröllen.

Schicht IV, 0,4 m mächtig, ist sehr scharf von den umschliessenden Schichten geschieden. Sie ist fast nur aus Muschelschalen zusammengesetzt, unter welchen die der Species Ostrea cyathula angehörigen, wohl bis zu 90% betragen mögen. Zu vielen Tausenden liegen die Klappen dieses Zweischalers in wunderbarer Erhaltung und in ausgezeichneter Schönheit dicht gedrängt aneinander; eine derartig ausgeprägte Schicht ist mir von keiner anderen Lokalität in Rheinhessen bekannt geworden. Hier fand ich auch ein vortrefflich erhaltenes und noch vollständig geschlossenes Exemplar von Pecten inaequalis A. Braun, das auf Tafel I, Fig. 17, a, b, c, d in natürlicher Grösse abgebildet ist. Ebenso sind in Schicht IV die Exemplare von Pecten pictus wegen ihrer seltenen Grösse und ihres guten Erhaltungszustandes hervorzuheben. Vereinzelt treten auch Cyprina rotundata und Lucina tenuistria auf. Auch eine dritte Species der Gattung Ostrea, die wohl identisch mit der von Weinkauff aus Eckelsheim erwähnten ist, findet sich hier. Ich sammelte eine grosse Anzahl von Exemplaren derselben; leider waren nur linke Klappen zu erhalten, so dass eine sichere Bestimmung dieser neuen Species nicht gut möglich ist. Sandberger stellt diese Auster in die Nähe der von Deshayes beschriebenen Ostrea rarilamella.

V. Schicht. Wie schon oben erwähnt wurde, ist die Schicht IV sehr scharf von Schicht V getrennt. Diese hat circa 3 m Mächtigkeit und besteht aus einem sehr feinkörnigen, gelben, scharfen Quarzsand. In diesem liegen fast nur die Schalen von Pecten pictus. An manchen Stellen ist die Anhäufung derselben so ausserordentlich dicht, dass der Sand geradezu durch sie verdrängt erscheint. Sporadisch erscheinen auch in diesem Sande die Gehäuse von Cyprina rotundata, Pectunculus obovatus, Lucina tenuistria, sowie verschiedene Arten von Haifischzähnen.

Schicht VI enthält einen feinen grauen Sand, 1,5 m mächtig, der ausser Haifischzähnen keine weiteren Versteinerungen aufweist. In ihr ist eine 0,7 m dicke Kalksteinbank gelegen, die reich an feinen Splittern und Bruchstücken von Conchylien ist, die aber bis zur Unkenntlichkeit abgerieben sind. Eine von Lettermann in Darmstadt herrührende Analyse gibt über dieses Gestein folgenden Aufschluss:

Das spec. Gew. = 2,66; vor dem Lötrohr brannte es sich kaustisch, färbte dann angefeuchtetes Curcumapapier braun und zerfiel mit Wasser zusammen gebracht (löschte sich). Mit Salzsäure brauste es stark unter heftiger Entwickelung von Kohlensäure; in kurzer Zeit löste sich die grösste Menge des angewendeten Stückes auf. Der Rückstand betrug 20% und bestand zum grössten Teil aus feinen Quarzkörnchen, sodann aus einem braunen thonartigen Pulver. Vereinzelte dunkle Blättchen von Glimmer waren sichtbar. Die Vermutung, dass diese Gesteinsmasse wie die, welche bei Kreuznach, Fürfeld und Neubamberg vorkommen und ihr äusserlich so sehr gleichen, Baryt enthalten möchten, wurde nicht bestätigt; von letzterer Substanz fand sich nicht eine Spur.

Schicht VII ist mehr als 7 m mächtig; das Material dieses grauen, groben Sandes besteht aus hellen, bisweilen ganz wasserklaren Quarzkörnchen, dunklen Glimmerschüppchen und Porphyrkörnchen von 2—5 mm Dicke. Häufig sind in ihm Kugeln von 3—4 cm Durchmesser zu finden, die aus derselben Masse bestehen, wie die Kalkbank aus Schicht VI. In einigen dieser Concretionen fand ich Haifischzähne oder andere von den früheren erwähnten Versteinerungen eingeschlossen. Der Sand selbst zeigt gar keine organischen Ueberreste.

Das Liegende dieser von I—VII angeführten Schichten bildet ein feiner, ockergelber, etwas thoniger, aber fest zusammen gebackener Sand, dem Versteinerungen gänzlich zu fehlen scheinen; vielleicht beginnen hiermit schon die rotliegenden Sandsteine des Untergrundes.

Verfolgen wir das Auftreten des Meeressandes auf dem Steigerberg weiter, so finden wir ihn überall in gleicher oder in ähnlicher Weise wie in der Eckelsheimer Sandgrube ausgebildet. Er zieht in einem 1,5—2 km breiten Streifen am Westabhange genannten Berges von Eckelsheim in südlicher Richtung bis über Wendelsheim hinaus. So sind z. B. die südlich von diesem Orte gegen Nack, sowie die südwestlich von ihm gegen Niederwiesen hin zu beiden Seiten des Wiesbachs gelegenen Höhen auf grosse Erstreckungen hin vom Meeressand bedeckt. Die obersten Lagen desselben sind entweder ein festes Porphyrconglomerat oder mächtige, oft mehrere Meter hohe Anhäufungen von losen Porphyrgeröllen, unter welchen dann die losen Sande mit ihren Versteinerungen folgen. Aus diesen Sanden stammt ein vollständiges Skelet von Halitherium Schinzi, das bei Anlage eines Kellers inmitten des Dorfes Wendelsheim gefunden wurde. Nordöstlich von Wendelsheim, in den Haag'schen Weinbergen am sogenannten Hinkelstein, liegen unter den Porphyrgeröllen mächtige Austernbänke, die unmittelbar auf Melaphyr und Sandsteinen des Rotliegenden aufsitzen.

Fragt man nach der Herkunft dieser grossen Massen von Porphyrgeröllen, so wird die Annahme sich wohl nicht von der Hand weisen lassen, dass die Porphyre, aus deren Zerstörung sie hervorgingen, einst an Ort und Stelle anstehend waren.

Die hier beschriebenen Verhältnisse beziehen sich nur auf die westliche Abdachung des Steigerberges. Der breite, plateauartige Rücken desselben ist von einem tiefgründigen, mit vielen diluvialen Geröllen gemischten Lehm bedeckt. Dieser ruht, soweit es erforscht werden konnte, im Süden des Plateaus unmittelbar auf Sandsteinen und Melaphyren des Rotliegenden, während er im Norden desselben auf Porphyrgeröllen, die dem Meeressand zugehörig sind, abgelagert ist. In den südlich gelegenen Partieen des Lehms kommen häufig ächt tertiäre Quarzite vor. Sollten dieselben nicht die Ueberreste einer ehemaligen tertiären Decke sein, die durch Denudation entfernt wurde? Bestärkt wird man in dieser Ansicht dadurch, dass man beim Herabsteigen vom Plateau in östlicher Richtung gegen Uffhofen hin diese Quarzite um so häufiger findet, je mehr man sich dem Meeressande nähert.

Auf dem östlichen und sanfteren Abfall des Steigerberges ist nämlich der Meeressand auch vorhanden und zwar in ganz ähnlicher Ausbildung, wie wir ihn auf der Westseite kennen lernten. Nur ist er auf der Ostseite des Berges nicht überall gut aufgeschlossen, da ihn jüngere Sedimente meist verdecken. Am besten kann man den Meeressand am Wendelsheimer Wege beobachten. Einige tiefe Einschnitte dieses Weges im Gelände, sowie mehrere Steinbrüche und Sandgruben an demselben gelegen, entblössen öfters den Meeressand.

In Uffhofen selbst ist der Meeressand am Westende des Dorfes im Hofe des vorletzten Hauses besonders schön zu beobachten. Hier wurde, um Raum für die Hofraithe zu gewinnen, ein tiefer Einschnitt in die steile Böschung des Wendelsheimer Weges gemacht. Es entstand so eine senkrechte Wand von 7—8 m Höhe, die von unten nach oben folgendes Profil zeigt:

1) Sandsteine des Rotliegenden mit einem Winkel von 10° nach Norden einfallend.
2) Darüber eine Felsplatte, 0,30 m mächtig, nur aus fest zusammengewachsenen Schalen von Ostrea callifera bestehend.
3) Feiner, gelblicher Sand, 2 m stark, ohne Versteinerungen.
4) Fest verkitteter Sand von gleicher Farbe und gleichem Korn, wie der bei 3, nur 5 cm dick.
5) Lehm, mehrere m mächtig.

In diesem Lehm sind viele Porphyrgerölle, die dem Meeressand entstammen, eingeschwemmt. Auch sind andere Gerölle, wie sie dem Diluvium auf der Höhe des Steigerberges eigen sind, darin ausserordentlich häufig.

Folgt man dem steil ansteigenden Wendelsheimer Wege in westlicher Richtung weiter, so zeigt sich, dass die Sohle desselben von der Fortsetzung der oben angeführten Ostreenbank gebildet wird. Auch hier bildet das Rotliegende die Unterlage der Austernschicht. Oft haben die Wagenräder so tiefe Geleise in dieselbe eingeschnitten, dass dadurch die darunter liegenden Sandsteine blossgelegt wurden.

Da, wo der Wendelsheimer Weg am israelitischen Begräbnissplatz vorüberzieht, finden wir diesem gegenüber eine grössere Sandgrube. Der hier gewonnene Sand gleicht in seiner Beschaffenheit völlig dem, wie er in der erwähnten Hofraite vorkommt. Er liegt ebenfalls auf der Ostreenbank und ist über 4 m mächtig. Das Hangende desselben ist ein fester Sandstein von 0,4 m Mächtigkeit. Darin kommen vereinzelt Schalen von Ostrea callifera vor. Dann folgt eine thonige, schwärzliche Ackererde, 0,5 m stark, mit vielen tertiären Quarziten, sowie auch mit tertiären Porphyrgeröllen gemengt.

Der hier anstehende Meeressand besteht aus staubfeinen, gelblich-grauen Quarzkörnchen, die ziemlich fest aneinander haften. Bisweilen sind dieselben durch kohlensauren Kalk zu elliptischen Knollen von verschiedener Grösse verkittet. Porphyrgerölle sind diesem Sande häufig beigemengt. An Versteinerungen ergeben sich:

Pecten pictus Goldf. hh.
Ostrea callifera Lam. s.
Pectunculus obovatus Lam. h.
Perna Sandbergeri Desh. h.
Cyprina rotundata A. Braun. s.
Dentalium Kickxii Nyst. h.
Balanus stellaris A. Braun. hh.
Lamna cuspidata Ag. h.
„ denticulata Ag. s.
„ contortidens Ag. h.
Halitherium Schinzi[1]) Kaup, in verschiedenen Skeletteilen.

In den Steinbrüchen und Sandgruben, die bei dem Bahnhofe von Flonheim gelegen sind, findet man vortreffliche Aufschlüsse in dem Meeressande. Hier ist der Meeressand, was auch an vielen Stellen des Steigerberges der Fall ist, von Septarienthon bedeckt. Die in der Umgebung des Bahnhofs von Flonheim vorkommenden tertiären Ablagerungen sind nur als die östliche Fortsetzung derer vom Steigerberg anzusehen. Nur das enge Thal des Wies-

[1]) Das vollständige Gerippe, eine Zierde des Darmstädter Museums, wurde an dieser Stelle gefunden. Siehe Lepsius: »Halitherium Schinzi«. Darmstadt 1882.

bachs, das hier mit steilen Wänden in das Gelände eingeschnitten ist, trennt diese Schichten. Betrachten wir nun zunächst den tiefen und weit ausgedehnten Steinbruch unmittelbar neben dem Stationshause von Flonheim. In demselben gewinnt die Hessische Ludwigsbahn die bekannten schönen Sandsteine, woraus die meisten Kunstbauten ihrer verschiedenen Eisenbahnlinien hergestellt werden. Das Gestein ist ein feinkörniger, sehr fester und meist grauweiss gefärbter Quarzsandstein, der den Lebacher Schichten des Rotliegenden angehört; und zwar liegt er in demselben Niveau, wie die Sandsteine an dem Westausgange von Uffhofen, welche dort, wie wir gesehen haben, das Liegende des Meeressandes bilden. Ueber den Sandsteinen, in welchen der Steinbruch neben dem Stationshause angelegt ist, liegt eine nur sehr dünne Decke von Meeressand, die von Nord nach Süd an Mächtigkeit rasch abnimmt und sich schliesslich ganz auskeilt, wie man deutlich an den senkrecht eingeschnittenen Wänden des Steinbruches sehen kann. Der Meeressand ist hier ganz erfüllt von Versteinerungen, woran Ostrea callifera, Haifischzähne und Knochenstücke von Halitherium Schinzi den Hauptanteil haben. Den Meeressand deckt Septarienthon, der hier mit übergreifender Lagerung sich nun weiter auf den Gesteinen des Rotliegenden erstreckt. Dieses schöne und interessante Profil möchte ich hiermit wegen seiner prinzipiellen Bedeutung betreffend die Stellung des Septarienthones ganz besonders hervorgehoben haben.

Ungefähr 200 Schritte westlich des Bahnhofgebäudes liegt die Sandgrube von Philipp Krämer. In ihr wird ein grobkörniger Quarzsand von hellgelber Farbe zu Bauzwecken gewonnen. An vielen Stellen ist der Sand, der 6—8 m mächtig ansteht, bis auf das Liegende, gebildet von Sandsteinen der Lebacher Schichten, weggenommen. Ueberlagert wird er vom Septarienthon (siehe Taf. II, Fig. 7). Der Sand selbst ist reich an Haifischzähnen (die schönsten derartiger Zähne in den Sammlungen stammen meist von hier), als:

Lamna cuspidata Ag.
„ denticulata Ag.
„ contortidens Ag.

Ebenso fand ich Flossenstücke und Hautstacheln von Rochen. Ferner wurden hier gefunden:

Notidanus primigenius Ag. Zähne.
Carcharodon angustidens Ag. Zähne.
Zygobates sp.
Myliobates serratus H. v. Meyer.
Wirbel, Flossenstacheln, Kopfknochen, Gehörsteine von verschiedenen Fischen.

An Reptilien kamen vor:

Crocodilus sp. Knochenplatten.
Emys hospes H. v. Meyer, Knochenplatten und Rippenstücke.
Trionyx[1]) sp.

Von allen Funden stehen aber die von mehreren vollständigen Skeleten des Halitherium Schinzi oben an. Von andern Säugetieren ist noch zu erwähnen: der Unterkiefer von Phoca sp.; von Rhinoceros sp. (Knochen der hinteren Extremitäten); Anthracotherium magnum Cuv.

Auffallend kann es daher erscheinen, dass bei dem grossen Reichtum an organischen Ueberresten solche von Mollusken vollständig zu fehlen scheinen. Es waren die Schalen dieser Thiere aber sicher in grösster Menge vorhanden. An den steilen Wänden der Sandgrube kann man öfters eigentümliche, dunkel- oder rotbraune Kurven wahrnehmen. Bei näherer Untersuchung ergab sich, dass dieselben weiter nichts waren, als Querschnitte durch Molluskenschalen, hervorgerufen durch die Schaufel der Sandgräber. Es scheint, dass das Calciumcarbonat der Schalen durch das im Sande circulierende Wasser allmählich aufgelöst und durch dasselbe weggeführt wurde, während Eisenoxydhydrat dafür an die Stelle trat. Entfernt man vorsichtig bei den krummen Linien den Sand, so gelingt es bisweilen, Flächenstücke von irgend einem in Brauneisenstein verwandelten Muschel- oder Schneckengehäuse blosszulegen.

Schon öfters hatten wir Gelegenheit, der eigenartigen Thonschichten Erwähnung zu thun, die an vielen Punkten zwischen Alzey und Kreuznach den Meeressand bedecken und die den Namen Septarienthon führen. Wir verdanken Weinkauff zuerst den Nachweis von dem Vorhandensein des Septarienthons in der Umgebung von Kreuznach. Er war der Ansicht (und nach ihm einige andere Geologen), dass der Septarienthon mit dem Meeressande zu gleicher Zeit zur Ablagerung gekommen sein müsste, weil in beiden dieselben Versteinerungen vorkämen. Er meinte, der erstere habe sich mehr von der Küste entfernt im tieferen Meere abgesetzt, während der letztere eine ausgesprochene Küstenbildung darstelle. Lepsius trat in seinem Werke „das Mainzer Becken“ der Auffassung Weinkauffs entgegen, indem er, gestützt auf zahlreiche Beobachtungen, die er in der Gegend zwischen Alzey und Kreuz-

[1]) In der Sandgrube im »Rothenthal« bei Alzey (siehe Profil Tafel II, Fig. 6) fand ich im Meeressande die wohlerhaltenen und noch zusammen gefügten Brust- und Rückenpanzer einer Schildkröte, die im Darmstädter Museum aufbewahrt werden.

nach gemacht hatte, die Behauptung aufstellte, dass der Septarienthon eine jüngere Bildung wie der Meeressand sei. Er wies dabei darauf hin, dass an vielen Orten eine direkte Ueberlagerung des Meeressandes durch den Septarienthon stattfinde. Besonders machte er auf die Profile von der Neumühle bei Weinheim (siehe unsere Tafel II, Fig. 5), des Rothenthals bei Alzei (siehe Tafel II, Fig. 6), bei dem Bahnhof von Flonheim (siehe Tafel II, Fig. 7) und bei Hackenheim (siehe Tafel II, Fig. 8) aufmerksam. Ebenso wies er mit Recht auf eine wichtige Ablagerung von Septarienthon auf dem Steigerberg in der Nähe der Eckelsheimer Sandgrube hin. Allerdings fehlten an allen diesen Orten die schönen und charakteristischen Versteinerungen, die Weinkauff aus dem Kreuznacher Septarienthon erhalten hatte, und wenn auch diese Thone sich durch Lagerung und äussere Beschaffenheit sehr von den Cyrenenmergeln und anderen Thonen dieser Gegend unterschieden, so konnte man immer noch zweifelhaft sein, ob man es mit wirklichem Septarienthon zu thun habe. Durch die verdienstvolle Arbeit Andreaes aus Heidelberg über Meeressand und Septarienthon ist es nun aber ausser allem Zweifel gestellt, dass die Ansicht von Lepsius zu Recht besteht.

Ehe wir aber dieser Arbeit Andreaes[1]) weiter folgen, mögen noch einige Localitäten in betreff des Septarienthons kurz besprochen werden.

Ein ausgedehntes Lager von Septarienthon breitet sich auf dem Westabhange des Steigerberges zu beiden Seiten des Feldweges, „die Steige“ genannt, der die beiden Orte Wonsheim und Uffhofen mit einander verbindet, aus. Die hier auftretenden Thone ruhen, wie ich an verschiedenen Stellen beobachtete, auf den Porphyrgeröllen des Meeressandes. Sie sind von blaugrauer Farbe und zeichnen sich durch einen grossen Reichtum von Gypskrystallen aus. Versteinerungen irgend welcher Art wurden bis jetzt noch nicht darin gefunden. Am unteren, weniger steilen Gehänge des Steigerberges sind die Schichten dieses Thones von grösserer Mächtigkeit, wie weiter oben am steileren Absturze, und gegen den Kamm des Berges werden sie endlich so dünn, dass beim Rotten der Weinberge überall der Meeressand unter ihnen hervortritt. Auf der Höhe des Berges selbst ist der Septarienthon verschwunden; wir finden da nur die gröberen Gerölle des Meeressandes in mächtigen Bänken angehäuft. Interessant ist es nun, dass wir beim Absteigen auf der Ostseite des Steigerberges in der Richtung nach Uffhofen

[1]) Ueber Meeressand und Septarienthon von A. Andreae in Heidelberg. Abdruck aus den Mitteilungen der Commission für die geologische Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen. Bd. I. Heft 2. S. 83—92. Strassburg 1887.

hin dem Septarienthon bald wieder begegnen: denn hier sehen wir den Meeressand bald unter die Schichten des Septarienthons einschiessen; die Mächtigkeit des letzteren ist anfangs gering, nimmt aber weiter abwärts rasch zu. Ueberschreiten wir den Steigerberg auf dem Feldwege von Wendelsheim nach Uffhofen, so finden wir hier den Septarienthon in derselben Weise entwickelt, wie wir ihn auf der Linie Wonsheim—Uffhofen vorfanden. Aus den Beobachtungen, die ich hier machte, ergiebt sich, dass der Septarienthon in dem Dreieck Wonsheim—Wendelsheim—Uffhofen eine ausgedehnte Decke über dem Meeressand des Steigerberges bildet. An vielen Stellen des oben angegebenen Raumes tritt überall bei der Anlage von Thon- oder Sandgruben der Meeressand unter dem Septarienthon hervor. Nur auf den höchsten Stellen des Berges sind durch Denudation der Thon, sowie die feineren Teile des unter ihm lagernden Meeressandes weggeführt worden, so dass hier nur die groben Porphyrgerölle des letzteren liegen blieben. Endlich ist überall da, wo diese Decke von Septarienthon bis dicht an den steilen Rand des Wiesbachthales herantritt, immer die Ueberlagerung des Meeressandes durch denselben deutlich zu erkennen. Auf der rechten Seite des Wiesbachthales finden wir dieselben Thone ebenfalls über dem Meeressande ausgebreitet. Von hier aus erstrecken sie sich bis in die nächste Umgebung des Bahnhofs von Flonheim. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die hier zwischen dem rechten Wiesbachufer und dem Bahnhofe von Flonheim gelegenen Thonschichten mit den Thonen, die wir bei Wonsheim und rings um den Steigerberg kennen lernten, früher eine einzige, zusammenhängende Schicht bildeten. Ihre Lagerung sowohl, als auch ihre petrographische Beschaffenheit, sprechen dafür. Erst zur Diluvialzeit wurden sie durch den tiefen Spalt des Wiesbaches, den die Gewässer in das Gelände eingruben, von einander getrennt.

R. Lepsius stellte (siehe dessen Mainzer Becken S. 62) die Thone in der Umgebung von Wonsheim und die am Westabhange des Steigerberges zu dem Septarienthon. Ich glaube dargethan zu haben, dass die übrigen Thone über dem Meeressande des Steigerberges, sowie die beim Bahnhofe von Flonheim nur als eine Fortsetzung der Wonsheimer Schichten angesehen werden dürfen. Nun hat aber Andreae durch Untersuchung der in den Thonen enthaltenen Reste von Foraminiferen dargethan, dass die Flonheimer Thone ächte Septarienthone sind; es müssen also auch die Thone des Steigerberges und die in der Umgebung von Wonsheim als solche angesehen werden. Damit ist aber auch zugleich der Beweis geliefert, dass der Septarienthon jünger

wie der Alzeyer Meeressand ist, und dass die Meinung, Meeressand und Septarienthon im Mainzer Becken seien als gleichzeitige Bildungen anzusehen, nicht mehr länger festgehalten werden kann.

Wir machen zum Schlusse unserer Arbeit nochmals auf das Profil in der Sandgrube des Philipp Krämer, in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes von Flonheim gelegen, aufmerksam (siehe Tafel II, Fig. 7). Auf der Tafel II sind die Meeressande gelb, die darüber liegenden Septarienthone blau angelegt. Unser Profil wurde aufgenommen, ehe die Arbeit Andreae's erschienen war; um so erfreulicher ist es, dass die Zeichnungen von beiden so genau übereinstimmen.

Des Meeressandes in der Sandgrube von Krämer ist oben schon ausführlicher gedacht worden. Ueber diesem Meeressande liegt eine ungefähr 40 cm starke Schicht eines grauen Quarzsandes, der in petrographischer Beziehung von dem darunter lagernden Sande sehr abweicht, und dem auch jede Spur von Versteinerungen fehlt. Hierauf folgt ein schmales graubraunes Mergelband, das den Uebergang zum Septarienthon zu bilden scheint, dem aber noch die Foraminiferen mangeln. Nun folgt eine dunkle Thonschicht, gegen 1 m mächtig, die von einem handbreiten Streifen fester Mergelknollen (Septarien) durchzogen wird und sehr reich an Foraminiferen ist. Andreae führt folgende darin vorkommende Arten auf:

1) Hyperammina Flonheimensis Andr. s.
2) Ammodiscus sp. ss.
3) Textularia (Plecanium) carinata d'Orb. h.
4) Bolivina Beyrichi Rss. typ. u. var. carinata Rss. hh.
5) Cassidulina crassa d'Orb. (= oblonga Rss.) s.
6) Lagena apiculata Rss. ss.
7) „ laevis Montag. (= vulgaris [Will] Rss. typ.) ss.
8) „ gracilis Will ss.
9) „ hexagona Will. sp. (= geometrica Rss.) ss.
10) Nodosaria Ewaldi Rss. hh.
11) Nodosaria conspurcata Rss. (Formen wie bei Offenbach) s.
12) „ [Dentalina] capitata Boll. s.
13) „ [Dentalina] cf. approximata Rss. Fragment ss.
14) „ [Dentalina] soluta Rss. typ. s.
15) „ [Dentalina] retrorsa Rss. ss.
16) „ [Glandulina] laevigata d'Orb. ns.
17) Cristellaria conferta Rss. ss.
18) „ vaginalis Rss. s.
19) „ cf. Boettgeri Rss. ss.
20) „ Hauerina d'Orb. (= lituiformis Rss.) ss.
21) „ Gerlachi Rss. s.

22) Cristellaria depauperata Rss. ss.
23) „ [Robulina] articulata Rss. ss.
24) „ [Robulina] concinna Rss. nebst var. s.
25) „ [Robulina] inornata d'Orb. s.
26) Polymorphina [Guttulina] problema d'Orb. nebst var. deltoidea Rss. ns.
27) Polymorphina [Guttulina] lanceolata Rss. (darunter Formen, welche sich der P. sororia Rss. nähern) ns.
28) Globigerina bulloides d'Orb. nebst var. hh.
29) Pullenia sphaeroides d'Orb. sp. (= bulloides Rss.) ns.
30) Pulvinulina pygmaea v. Hantk s.
31) Truncatulina Weinkauffi Rss. h.
32) „ amphisyliensis Andr. s.
33) „ Ungeriana d'Orb. ns.
34) „ Akneriana d'Orb. s.
35) Rotalia Soldanii d'Orb. namentlich var. Girardana Rss. hh.
36) Rotalia sp. verwandt der R. bulimoides Rss., findet sich auch im Septarienthon des Elsass. s.

Von diesen 36 Arten kommen 34 im deutschen Septarienthon vor. Die in diesem häufiger auftretenden Arten fehlen auch dem Flonheimer Thone nicht; besonders stimmen die Cristellarien des letzteren gut mit denen des Offenbacher Septarienthons überein. Es müssen somit die Flonheimer Thone als ächte Septarienthone bezeichnet werden.

Diesen dunkel gefärbten Thonen folgt als oberstes Glied unseres Profils eine mehr graugelb aussehende Thonschicht. Ihr fehlen die kalkschaligen Foraminiferen fast gänzlich, dagegen treten sehr häufig agglutinierte Arten, worunter besonders die Gattung Hyperammina hervorzuheben ist, auf. Die Scheidung des Flonheimer Septarienthons in eine untere, mehr dunkel gefärbte, und in eine obere, mehr graugelb aussehende Schicht, lässt sich auch bei den Thonen in der Umgebung von Wonsheim überall beobachten.

Beschreibung der in Tafel I. abgebildeten Versteinerungen.

1) Robulina Lepsii n. sp.

Taf. I., Fig. 1, 1a., 1b.

Vorkommen: Weinheim im Meeressande.

In den hier besprochenen Meeressanden sind Foraminiferen äusserst selten. Trotz aller Aufmerksamkeit, die ich den Überresten dieser meist so kleinen Gebilde zuwendete, fand ich nur ein einziges Exemplar, der Gattung Robulina angehörig, und zwar in dem Sande der Pectenschicht.

Die Schale dieser Robulina Lepsii ist ziemlich gross, beinahe kreisförmig, mässig gewölbt und mit ununterbrochenem Randkiele versehen. Sie enthält elf schiefdreieckige Kammern, die äusserlich durch gebogene Nähte gesondert sind, welche mehr oder weniger deutliche Rippen darstellen. Die Septalfläche der letzten Kammer ist dreieckig, flach und von dicken Seitenleisten eingefasst und ungefähr doppelt so hoch als breit. Auf der vorhandenen Nabelscheibe, die aber nur undeutlich ausgebildet ist, zeigen sich mehrere punktförmige Vertiefungen. Robulina Lepsii steht nach einer gütigen Mitteilung von Herrn Andreae in Heidelberg der Robulina insignis Rss., einer seltenen Form aus den ober-oligocänen Sanden vom Doberge bei Bünde, sehr nahe, weicht aber hinsichtlich der Form der Septalfläche, sowie in der Anzahl der Kammern von derselben ab. Verwandte Formen finden sich auch im Septarienthon.

2) Capulus altus Böttg.

Taf. I., Fig. 2, 2a.

Vorkommen: Weinheim im Meeressande, Cyrenenmergel von Elsheim.

In den Sanden der Pectunculusschicht findet man ziemlich häufig einen Capulus, der bisher noch nicht aus dem Meeressand bekannt geworden war.

Böttger beschreibt aus dem Cyrenenmergel von Elsheim (Oscar Böttger, über die Gliederung der Cyrenenmergelgruppe im Mainzer Becken. Separatabdruck aus den Berichten der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft für 1873—1874, Frankfurt a. M. 1875) einen Capulus altus, der mit dem unserigen identisch zu sein scheint; nur mit dem Unterschiede, dass die Form der Grundfläche unserer Exemplare als eiförmig bezeichnet werden muss, während Böttger dieselbe von dem einzigen gut erhaltenen Exemplare, das ihm bei der Beschreibung zu Gebote stand, als nahezu kreisförmig angiebt. Die ziemlich dicke, hornfarbige Schale unserer Stücke bildet nahezu einen Kegel. Die Spitze desselben ist ein wenig abgestumpft und kaum merklich nach links gerichtet. Die Senkrechte, von der Spitze desselben auf die Basis gefällt, würde noch etwas vom Rande entfernt innerhalb desselben auf die Basisfläche treffen. Eine Einrollung des Wirbels ist nicht zu erkennen. Auf der Oberfläche der Schale kommen wohl Anwachsstreifen vor, sind aber sehr undeutlich ausgeprägt. Die Höhe der Schale entspricht beinahe der Länge derselben und übersteigt kaum 3 mm. Das Innere glänzt perlmutterartig; der hufeisenförmige Muskeleindruck ist ziemlich tief, aber schmal.

3) Cerithium laevissimum Schloth.

Taf. I., Fig. 3, 3a., 3b., 3c.

(Turbinites laevissimum Schloth. Petrefaetk. I., S. 168. Cerithium Bronn. Jahrbuch 1837, S. 162. Cerithium laevissimum Goldfuss, Petref. German. III., pag. 39, Taf. CLXXV., Fig. 3. und Al. Braun in Walchners Geognosie, II. Aufl., S. 1129).

Vorkommen: Nur im Meeressand von Weinheim.

Cerithium laevissimum wird von Sandberger in seinem Werke „die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens“ beschrieben. (Sandb., Conch. d. Mainz. Tert.-B. S. 100, Taf. IX., Fig. 8, 8a., 8b). In einer Anmerkung zu seiner Beschreibung dieser interessanten Schneckenschale fügt derselbe hinzu, dass die Aehnlichkeit im ganzen Habitus mit den fast glatten Formen des Cerithium plicatum und besonders die Gestalt der Mündung ihn bestimmt hätten, Cerithium laevissimum in dessen nächste Nähe zu bringen. Auffallender Weise übergeht Sandberger ein wichtiges Merkmal, dessen schon Quenstedt in seiner Petrefaktenkunde vom Jahre 1852, S. 427, erwähnt, vollständig. (Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde, Tübingen 1852). In der Mündung von Cerithium laevissimum nämlich befinden sich vier Reihen scharf ausge-

prägter Wärzchen, wie man deutlich auf unserer Taf. I., Fig. 3 b. sehen kann. Es sind mir mehrere hundert Exemplare dieses Fossils durch die Hände gegangen; die meisten derselben, und zwar die am besten erhaltenen, zeigten dieses Merkmal. Dadurch scheint aber eine nahe Verwandtschaft von Cerithium laevissimum mit Cerithium plicatum Brug. var. papillatum angedeutet zu werden. Von der letzteren Art besitze ich eine grössere Anzahl von Gehäusen aus dem Cyrenenmergel von Hackenheim bei Kreuznach. Diese zeigten alle in der Mündung eben solche Wärzchenreihen; allerdings waren deren nicht immer vier Reihen, sondern auch fünf oder sechs vorhanden. Bei Cerithium laevissimum scheinen bei dem ersten Anblick die Windungen, besonders bei ausgewachsenen Individuen, ganz glatt zu sein. Doch kann man deutlich drei bis vier Längsstreifen auf ihnen erkennen, die bei den älteren Windungen oft in scharf ausgebildete, aber ganz glatte Kiele übergehen. Bei noch nicht völlig ausgewachsenen Gehäusen treten oft auf allen Windungen drei bis vier gut ausgeprägte Kiele hervor, wie man bei Fig. 3 c. sehen kann. Auch diese letzteren Merkmale dürften wohl auf eine Verwandtschaft von Cerithium laevissimum mit Cerithium plicatum Brug. var. papillatum hinweisen; bei dem letzteren sind aber alle Längskiele mit starken Knoten dicht besetzt. Vielleicht haben wir in ersterer Schnecke die Stammform von Cerithium plicatum var. papillatum, welcher in den verschiedenen Stufen des Mainzer Beckens, die jünger als der Meeressand sind, so häufig an vielen Orten auftritt.

4) Trochus sexangularis Sandb.

Taf. I., Fig. 4, 4a., 4b.

Vorkommen: Weinheim und Waldböckelheim im Meeressande.

In den Sanden der Trochusschicht fand sich nur das eine Exemplar der in den angegebenen Figuren abgebildeten Schneckenschale; die in ihrem ganzen Habitus sich als Trochus sexangularis charakterisiert, aber doch in vieler Beziehung stark von der typischen Form Sandbergers abweicht. Ob man es hier mit einer monströsen Form, wogegen aber die regelmässige Ausbildung der Schale spricht, oder mit einer besonderen Varietät zu thun hat, wird erst dann entschieden werden können, wenn man noch mehr derartige Stücke zur Vergleichung erhalten sollte. Unsere Abbildung, die ich als sehr genau bezeichnen kann, weicht erheblich von derjenigen Sandbergers ab. (Sandb., d. Conch. d. Mainz. Beckens 1863, S. 149, Taf. XI, Fig. 8, 8a., 8b).

Die treppenförmige Schale ist im Verhältnis zur Höhe sehr breit. Die schiefe Grundfläche ist sehr weit genabelt und durch einen starken Längskiel gegen oben abgegrenzt. Auf der Mitte eines jeden Umgangs erhebt sich ebenfalls ein kräftiger Längskiel. Dagegen fehlen die Längskiele, die bei der typischen Form den oberen Teil des Umgangs von der jeweiligen Grundfläche scheiden. Zwischen den einzelnen Umgängen sind ziemlich tiefe Nähte. Zu beiden Seiten des auf der Mitte sich erhebenden Hauptkieles ziehen parallel noch 6—7 feinere Längskielchen, welche von deutlich ausgeprägten Anwachsstreifchen schräg durchschnitten werden, so dass an den Durchschnittspunkten sehr feine Knötchen entstehen. Der Rand der Mündung läuft auch auf der inneren Spiralseite frei durch und ist mit der letzten Windung nicht verwachsen.

5) Rissoa areolifera Sandb.

var. R. tenuisculpta Böttg.

(Rissoa succincta Nyst.

var. R. tenuisculpta Böttg.)

Taf. I., Fig. 5, 5a.

Vorkommen: Weinheim und Wald-Böckelheim im Meeressande.

In dem Meeressande der Trift bei Weinheim habe ich die gewöhnliche Art der Rissoa areolifera Sandb. nicht gefunden. Dagegen ergab die Pectunculusschicht daselbst eine reiche Ausbeute von der Varietät derselben, die Böttger als R. tenuisculpta unterschied. Ich sammelte von letzterer eine grössere Anzahl von Exemplaren. Auf dieselben passt die Beschreibung, welche Böttger von seinen Waldböckelheimer Stücken gegeben hat, vollständig. Eine direkte Vergleichung der Gehäuse von beiden Orten stellte die Identität dieser Versteinerungen ausser allem Zweifel.

6) Monoptygma semistriata Speyer.

Taf. I. Fig. 6, 6a.

Vorkommen: Im Meeressande; Söllingen im Mittel-Oligocän.

Als Speyer diese kleine Schneckenschale von Söllingen beschrieb, war bis dahin nur ein einziges Exemplar genannter Species beobachtet worden. (Speyer, Söllingen, pag. 42, Taf. II., Fig. 7). v. Koenen teilt mit, (v. Koenen,

das marine Mittel-Oligocän Norddeutschlands und seine Mollusken-Fauna, 1. Teil, 1867, S. 50), dass später noch zwei andere, aber weniger gut erhaltene Exemplare aufgefunden worden seien. Aus dem Sande der Pectunculusschicht erhielt ich fünf Stück, wovon zwei sehr gut erhalten waren. Das grösste davon ist auf Taf. I., Fig. 6, 6a. abgebildet worden. Speyers Beschreibung passt fast ganz genau auf unsere Gehäuse, weshalb ich auf dieselbe verweisen kann. Ich habe dazu nur zu bemerken, dass die Längsstreifen auf den einzelnen Windungen sich nicht bloss auf die untere Hälfte, sondern bis auf $^2/_3$ der Höhe derselben erstrecken. Leider bedecken diese feinen Streifen durch ein Versehen des Zeichners die ganzen Windungen bei unserer Abbildung. An allen unsern Exemplaren fand ich, was auch v. Koenen von den seinigen erwähnt, oben auf der Spindel je eine kleine, schmale und schräge Falte.

7) Skenea Böttgeri n. sp.

Taf. I., Fig. 7, 7a., 7b.

Vorkommen: Weinheim im Meeressande.

In der Pectunculusschicht fand ich drei Stück einer sehr kleinen Schnecke, die von Böttger als der Gattung Skenea Fleming, angehörig, bezeichnet wurde. Nur eine Schale war vollständig erhalten, und nach dieser wurde unsere Abbildung hergestellt. Die sehr kleine Schale ist beinahe kreisrund, niedergedrückt und scheibenförmig. Die drei ganz glatten Umgänge zeigen eine etwas bräunliche Färbung. Die zusammenhängenden Mundränder sind ganz, scharf und bilden nahezu einen Kreis.

8) Raulinia acuta Böttg.

Taf. I., Fig. 8, 8a.

Tornatella acuta Sandb., (Sandb., d. Conch. d. Mainz. Beckens 1863, S. 266, Taf. XIV., Fig. 10, 10a., Taf. XX., Fig. 7.) Tornatella laevisulcata Sandb. (ebds. S. 397.)

Vorkommen: Weinheim, Waldböckelheim im Meeressande.

Dieses Fossil wurde zuerst von Sandberger, der es von Weinkauff aus den Meeressanden von Waldböckelheim erhalten hatte, beschrieben. Sandberger änderte den Namen Tornatella acuta auf eine Mittheilung von Böttger hin, in Tornatella laevisulcata um, weil ersteres schon von Pfeiffer für eine lebende Art verbraucht war. Da die Species Tornatella laevisulcata zu der

Gattung Raulinia, K. Mayer gestellt wurde, so konnte der ursprüngliche Speciesname acuta wieder in sein Recht treten. Nach Angabe Sandbergers kommt R. acuta in Waldböckelheim häufig vor. In Weinheim, wo sie früher nicht beobachtet worden war, fand ich sie vereinzelt in den Sanden der Pectunculusschicht.

9) Bulla Laurenti Bosq.

Taf. I., Fig. 9, 9a., 9b.

(Bulla conoidea Deshayes in litt. et specim; Bulla (Cylichna) conoidea Sandberger, d. Conch. d. Mainz. Tertiärbeckens 1863, S. 270, Taf. XIV., Fig. 14, 14a., 14b. Bulla Laurenti Bosquet, Recherches sur les terr. tert. Limbourg néerland, p. 19, Pl. II., Fig. 6.)

Vorkommen: Weinheim, Waldböckelheim, Kreuznach im Meeressande; Morigny bei Paris in den sables superieurs; Elsheim im Cyrenenmergel.

In der Pectunculusschicht fanden sich zahlreiche Gehäuse von fünf verschiedenen Schnecken, der Familie Bulla angehörig, in engem Raume bei einander. Eine Species davon (Bulla dubia) ist neu; eine zweite (Bulla truncata) war bisher für den Meeressand nur von Waldböckelheim bekannt geworden. Die übrigen drei (Bulla Laurenti, Bulla turgidula, Bulla minima) wurden schon früher von Sandberger als an verschiedenen Orten im Meeressande vorkommend aufgezählt und auch von ihm beschrieben.

Zur besseren Vergleichung mit einander liess ich alle fünf Formen abbilden. (Siehe Taf. I., d. Fig. 9—13b.)

Bulla Laurenti Bosq. ist in allen Zonen der Trift, sowie auch an der Wirthsmühle häufig. Besonders gut erhaltene Exemplare derselben ergab die Pectunculusschicht.

10) Utriculus minutus Desh.

Bulla (Cylichna) truncata der älteren Autoren.

Taf. I., Fig. 10, 10a,, 10b.

Vorkommen: Weinheim, Waldböckelheim im Meeressande.

Die in diesen Figuren abgebildete Schneckenschale wurde für den Meeressand zuerst von Böttger nachgewiesen. Eine grössere Anzahl davon, die derselbe in Waldböckelheim gesammelt hatte, überliess er teilweise dem Darmstädter Museum. Meine Stücke von Weinheim stimmen mit diesen voll-

kommen überein. Herr Dr. Böttger teilte mir später in einem sehr freundlichen Schreiben mit, dass er früher unsere fossile Form mit der nächsten lebenden Verwandten Utriculus truncatulus Brug. = Bulla truncata Mtg. = Bulla retusa Mat & Rack, die sich vom Mittelmeer bis nach Nord-Norwegen finde, verglichen habe, dass aber jetzt nach eingehender Vergleichung für dieselbe der Name Bulla truncata nicht mehr beibehalten werden könne, dass dafür vielmehr Utriculus minutus Desh. zu setzen sei.

(Siehe: Deshayes, descr. coqu. foss. d. environs de Paris 1824, Tome II., p. 43, Taf. 5, Fig. 16, 17, 21 (Bulla).
Philippi, Beitr. z. Kenntn. d. tert. Verst. d. nordwestl. Deutschl. 1843, p. 18, Taf. 3, Fig. 3 (Bulla retusa).
Deshayes, descr. anim. s. vert. 1866, Tome II., p. 633 (Bulla).
Cossmann & Lambert, Etude sur le terr. Oligoc. marin d'Estampes 1884, Paris, p. 123 (Bulla).

11) Bulla minima Sandb.

Taf. I., Fig. 11, 11a., 11b.

Bulla (Cylichna) minima Sandb. d. Conch. d. Mainz. Tertiärb. 1863, S. 270 (ohne Abbildung).

Vorkommen: Weinheim, Waldböckelheim im Meeressande.

Bulla minima kommt in Weinheim selten vor. Unsere Stücke sind in ihrer Form vollkommen gleich denjenigen, welche die Sammlung des Darmstädter Museums aus Waldböckelheim besitzt. Nur ermangeln erstere der glatten, glänzenden Schale, welches Merkmal diesen zukommt und das auch von Sandberger in seiner Beschreibung der Bulla minima (Sandb. d. Conch. d. Mainz. Tertiärb. 1863, S. 270) für dieselbe angeführt wird. Ein dünner Überzug von Eisenoxyd hat bei den Weinheimer Schälchen wohl dieses wichtige Merkmal verwischt.

12) Bulla dubia n. sp.

Taf. I., Fig. 12, 12a., 12b.

Vorkommen: Weinheim im Meeressande.

In der Pectunculusschicht wurde vereinzelt die auf Taf. I., Fig. 12, 12a., 12b. abgebildete, sehr kleine Schnecke gefunden. Anfangs war ich zweifelhaft, ob dieselbe nicht die Jugendform von Bulla Laurenti sein möchte; allein bei genauerer Vergleichung ergab sich, dass sie eine neue Art darstellt.

Bulla dubia hat 1,8 mm Länge und 1 mm Dicke; Bulla Laurenti dagegen bei 5,8 mm Länge und 2,2 mm Dicke. Bei ersterer ist also die Dicke im Verhältnis zur Länge eine viel bedeutendere, als bei der letzteren. So kommt es, dass diese mehr schlank, kegelförmig zulaufend, jene mehr breit und bauchig ausgedehnt erscheint. Bei Bulla dubia ist die Mündung oben sehr breit und erweitert sich nach unten nur sehr wenig; bei Bulla Laurenti dagegen ist sie oben stark zusammengedrückt, erweitert sich aber unterhalb der Mitte sehr rasch um ein Bedeutendes. Der Unterrand bildet bei Bulla dubia einen mehr spitzen Bogen, während derselbe bei der anderen Art sehr flach verläuft. Die Spindel ist bei beiden verdickt, liegt aber bei Bulla dubia weniger schief, wie bei der anderen Species; ausserdem ist ihre Schale glatt und etwas glänzend.

13) Bulla turgidula Desh.

Taf. I., Fig. 13, 13a., 13b.

(Bulla turgidula Desh. in litt. et specimin. Sandb. Conch. d. Mainz. Tertiärbeck. 1863, S. 269, Taf. XIV., Fig. 13, 13a., 13b.)

Vorkommen: Weinheim, Waldböckelheim, Kreuznach im Meeressande. Ormoy und Morigny bei Paris in der oberen und unteren Abteilung der sables de Fontainebleau; Elsheim, Sulzheim und Hochheim im Cyrenenmergel.

Bulla turgidula findet sich ziemlich häufig in den drei untersten Zonen der Trift, sowie an der Wirthsmühle; dagegen kommt sie in der Pectenschicht nicht vor.

14) Stenothyra compressiuscula A. Braun,

var. glaberrima Böttg.

Taf. I., Fig. 14, 14a.

(Litorinella compressiuscula A. Braun in Walchners Geogn. II. Aufl., S. 1126, non pupa Nyst, und Sandberger, Land- und Süssw.-Conch. d. Vorwelt, p. 318 u. 342).

Vorkommen: Meeressand von Weinheim; Cyrenenmergel von Hochheim.

Diese Varietät von Stenothyra compressiuscula wurde meines Wissens bisher noch nicht publiziert. Herr Dr. Böttger in Frankfurt a. M. teilte mir gütigst mit, dass in seiner Sammlung sich Stücke aus dem ächten Cyrenen-

mergel von Hochheim befänden, die mit den meinigen aus dem Meeressande von Weinheim vollständig übereinstimmten. Stenothyra compressiuscula var. glaberrima findet sich nur selten in der Pectunculusschicht. Sie unterscheidet sich vom Typus der Art hauptsächlich durch tiefere Nähte und geringere Grösse.

15) Adeorbis quadricostatus n. sp.

Taf. I., Fig. 15, 15a., 15b.

Vorkommen: Weinheim im Meeressande.

Aus Versehen wurde Adeorbis quadricostatus auf Seite 358 fälschlich unter dem Namen Ad. Weinheimensis angeführt, was man zu beachten bittet. Von dieser Species wurden nur drei Exemplare, wovon nur eins als gut erhalten bezeichnet werden kann, in der Pectunculusschicht gefunden. Dieses wurde zur Abbildung benutzt. Die sehr kleine, niedrige, beinahe scheibenförmige Schale hat nur 1,6 mm Durchmesser und 0,8 mm Dicke. Sie ist weit genabelt und zählt drei Umgänge. Die beiden ersten davon sind auf ihrer Oberfläche glatt und glänzend. Der letzte Umgang bildet an der oberen Naht eine breite, tiefe, nach unten spitzwinkelige Rinne. Die obere Seite desselben ist glatt und stark gewölbt. Die Mittellinie der Wölbung wird durch ein ganz schwach entwickeltes Kielchen bezeichnet. Seitlich zeigt der letzte Umgang zwei starke Kiele. Seine Basis ist eben, doch biegt dieselbe nach der Mündung hin beinahe rechtwinkelig um, so dass eine scharfe Kante entsteht und dadurch die auf dem letzten Umgang schief stehende Mündung viereckig erscheint. Von Verzierungen sind nur durch die Lupe einige feine Linien um den Nabel herum bemerkbar.

16) Turbonilla Weinheimensis n. sp.

Vorkommen: Weinheim im Meeressande.

Nach Fertigstellung unserer Tafel fand ich in der Cerithienschicht wenige Schalen einer neuen Species der Gattung Turbonilla. Leider befand sich darunter nur eine in ziemlich gut erhaltenem Zustande. Dieses Exemplar ist von stumpf kegelförmiger Gestalt und hat 2,6 mm Höhe. Ausser den beiden Embryonalwindungen sind noch drei Umgänge vorhanden, wovon der letzte beinahe die Gesamthöhe der beiden übrigen erreicht. Die einzelnen Um-

gänge sind durch ziemlich tiefe Nähte von einander getrennt und stehen etwas treppenförmig über einander. Die Verzierung der Schale besteht in kräftigen, beinahe senkrecht auf die Nähte gerichteten Querrippen, die durch ihnen an Breite fast gleichkommende Kanäle getrennt sind. Die Mündung ist eiförmig, die Mundränder sind getrennt und nur durch eine schwache Schwiele mit einander verbunden. Die Spindelwand trägt eine schmale Zahnfalte. Das Innere der Schale zeigt perlmutterartigen Glanz.

17) Pecten Hoeninghausii Defrance.

Taf. I., Fig. 16, 16a., 16b., 16c.

(Pecten Hoeninghausii Defrance Dict. sc. nat. Taf. XXXIII., p. 256. Goldfuss Petr. Germ. II., S. 60, Taf. XCIV., Fig. 10. Nyst. Coq. et polyp. foss. tert. belg. pag. 286.)

Vorkommen: Mandel, Kreuznach, Wöllstein im Meeressande. Bergh, Looz im mitteloligocaenen Meeressand; Boom, Baesele und Rupelmonde bei Antwerpen im Septarienthon; Hoesselt im Unteroligocaen.

Diese im Meeressand des Mainzer Beckens so seltene Muschel wird von Sandberger von Mandel bei Kreuznach beschrieben. (Sandb. d. Conch. d. Mainz. Tertiärbeckens 1863, S. 370). Lepsius führt dieselbe auch als bei Kreuznach selbst vorkommend an. (Siehe dessen Mainz. Becken 1883, S. 53), In unserem Gebiete kommt Pecten Hoeninghausii nur in der Sandgrube am Oelberg bei Wöllstein vor. Daselbst fand ich diesen Zweischaler in Schicht 7 (siehe Profil S. 360) häufig in sehr wohl erhaltenen Exemplaren, die der geologischen Sammlung des Darmstädter Museums einverleibt worden sind. In Fig. 16, 16a., 16b., 16c. sind beide Klappen in natürlicher Grösse abgebildet worden. Die rechte, stark gewölbte Klappe trägt auf ihrer Oberfläche zehn Hauptrippenbündel. Jeder derselben besteht aus zwei stärkeren mit rauhen Schuppen bedeckte Radialrippen; in der schmalen tiefen Rinne zwischen beiden ziehen bisweilen noch ein oder auch zwei fein gekörnte, ganz dünne Rippchen sich herab. Der flache und ziemlich breite Raum zwischen je zwei Hauptrippenbündeln ist von drei schmalen, aber scharf hervortretenden und ebenfalls mit rauhen Schuppen besetzten Rippchen gleichmässig durchzogen. Zwischen dem Rande und dem jeweiligen äussersten Rippenbündel verlaufen sowohl an der Vorder- wie Hinterseite je vier bis fünf fast gleiche Einzelrippen. Die Öhrchen der rechten Klappe sind ebenfalls stark gerippt und schuppig und das vordere etwas tiefer ausgerandet, als es die Sandberger'sche

Abbildung zeigt. Die linke Klappe ist fast ganz eben und gewinnt auf ihrer Oberfläche durch die darauf befindlichen Rippen ein zierliches Aussehen. Es sind hier ebenfalls zehn Rippenbündel vorhanden, wovon jedes Bündel sich aus einer mittleren, stärkeren und aus einer, bisweilen auch zwei auf jeder Seite von ihr sich hinziehenden schwächeren Rippchen zusammensetzt. Zwischen den Hauptrippenbündeln ergeben sich breite und flache Zwischenräume. Durch die Mitte eines jeden geht eine mässig starke Radialrippe, die ebenfalls auf beiden Seiten von je zwei schwächeren begleitet wird. Alle Rippen der Schale sind mit stärkeren und schwächeren Schuppen bedeckt. Die beiden Oehrchen sind nahezu gleich. Die Schale zeigt meist eine bräunliche Farbe, die von einer grösseren Zahl hellerer Querbinden unterbrochen wird.

18) Pecten inaequalis A. Braun.

Taf. I., Fig. 17, 17a., 17b., 17c.

(Pecten inaequalis A. Braun in Walchners Geogn. II. Aufl., S. 1121.)

Vorkommen: Eckelsheim und Waldböckelheim im Meeressand; Horn von Stadecken, Hackenheim im Cyrenenmergel; Sulzheim bei Kreuznach im Sande über dem Cyrenenmergel.

Auch Pecten inaequalis gehört, wie die vorhergehende Art, zu den seltenen Versteinerungen des Meeressandes. Mir ist diese Art nur aus der Sandgrube von Eckelsheim bekannt geworden. Daselbst findet man zwischen den tausenden von Schalen des Pecten pictus höchst selten eine vereinzelte Klappe derselben. Ich fand nur ein einziges geschlossenes Exemplar. Da dasselbe einen vorzüglichen Erhaltungszustand zeigte, so liess ich es abbilden. Zu der Beschreibung Sandbergers ist weiter nichts hinzuzufügen.

19) Pecten Hauchecornei v. Koenen.

Taf. I., Fig. 18, 18a.

(O. Speyer, die Bivalven der Casseler Tertiärbildungen, Taf. 27, Fig. 3 u. 4. Berlin 1884.)

Vorkommen: Ober-Oligocän: Sternberger Gestein, Wiepke, Freden, Bünde, Detmold, Crefeld; Mittel-Oligocän: Söllingen, Trochusschicht an der Trift bei Weinheim; Unter-Oligocän: Lattdorf, Calbe, Atzendorf, Unseburg, ? Helmstedt.

In der Trochusschicht an der Trift bei Weinheim (siehe Seite 350) fand ich drei Klappen eines sehr kleinen, auf beiden Seiten ganz glatten Pecten. Anfänglich hielt ich denselben für eine neue Species; aber Herr Prof. Dr. v. Koenen, dem ich denselben zur Beurteilung übersendet hatte, teilte mir freundlichst mit, dass fraglicher Zweischaler identisch mit Pecten Hanchecornei sei. Dieser Pecten ist in den verschiedenen Tertiärstufen an mehreren Orten gefunden worden. Es ist interessant, dass derselbe nun auch in den mitteloligocänen Sanden von Weinheim nachgewiesen werden konnte.

20) Pecten compositus Goldfuss.

Taf. I., Fig. 19, 19a., 19b., 19c.

(Pecten compositus Goldfuss Petr. Germ. II., S. 67, Taf. XCVII., Fig. 3. Pecten furfuraceus A. Braun in Walchn. Geog. II. Aufl. S. 1121. F. Sandb. Unters. ü. d. Mainz. Becken S. 8. F. Sandb. d. Conch. d. Mainz. Tertiärbeckens 1863, S. 371, Taf. XXXII., Fig. 4, 4a., 4b.)

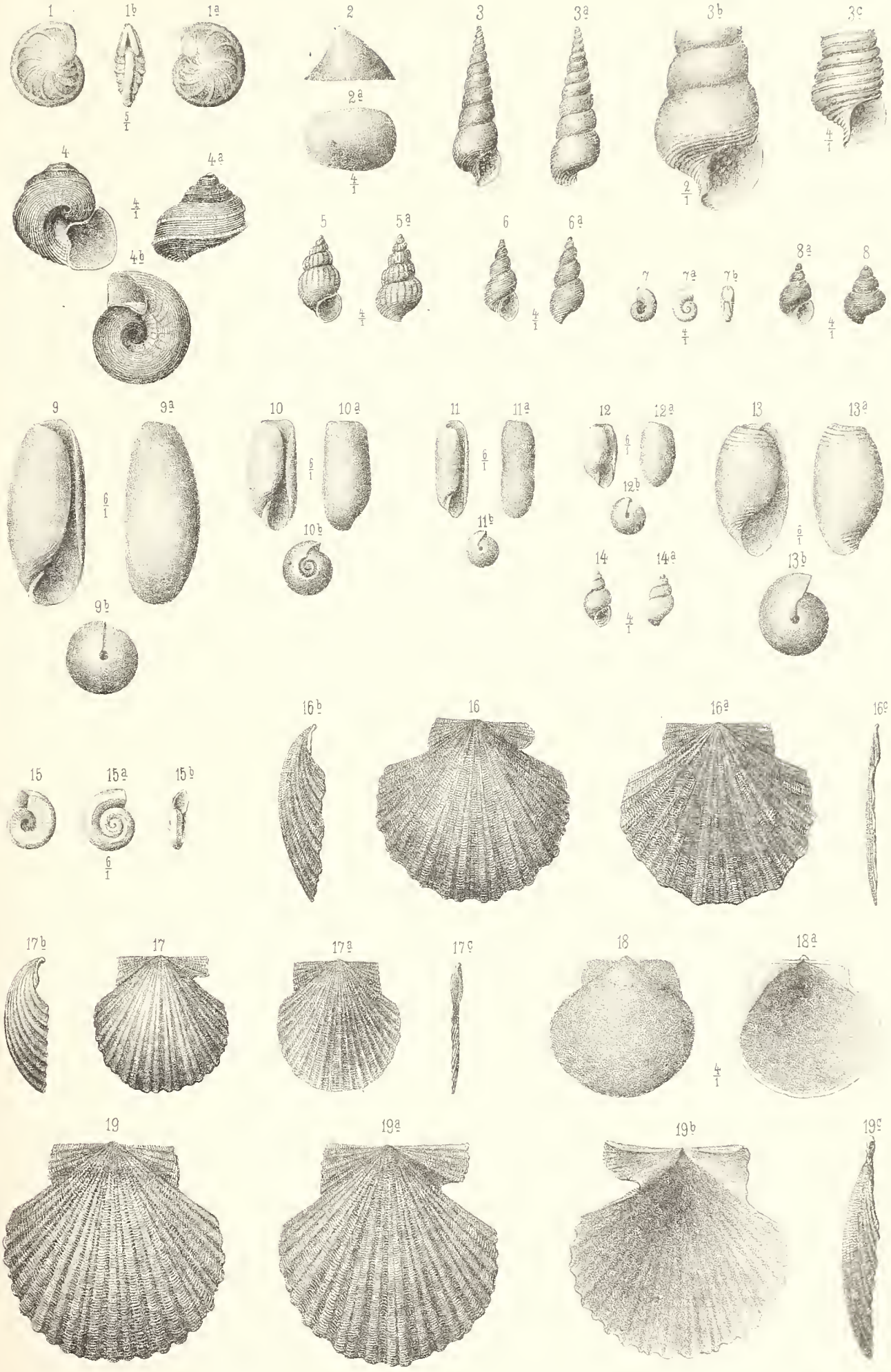
Vorkommen: Weinheim, Wöllstein, Waldböckelheim im Meeressande; in den oberoligocaenen Meeressanden der Gegend von Mastricht.

Pecten compositus gehört im allgemeinen zu den seltenen Zweischalern des Meeressandes. Nur in der Sandgrube am Oelberg bei Wöllstein kommt er häufiger vor. Daselbst scheint er besonders in Schicht 7 des oben mehrfach erwähnten Profils in Gemeinschaft mit Pecten Hoeninghausii, so dass diese Schicht durch diese beiden Arten von Versteinerungen einen ganz scharf hervortretenden Horizont in der Ablagerung des Meeressandes am Oelberg bildet. Die Exemplare von Pecten compositus, die ich hier sammelte, waren meistens von trefflichster Erhaltung und von ausgezeichneter Schönheit. Der Abbildung Sandbergers scheint keine ganz gute Schale zu Grunde gelegen zu haben, wesshalb ich in Fig. 19 eine vollkommenere in natürlicher Grösse neu zeichnen liess. Bei meinen Exemplaren zeigt sich die sehr kräftig entwickelte Schale flach gewölbt. Die nahezu gleich gestalteten Klappen haben 18—24 Radialrippen. Dieselben sind entweder einfach oder verlaufen dichotom. Ausserdem schiebt sich bisweilen in die tiefen und unter sich gleich breiten Kanäle noch ein schmäleres Rippchen ein. Über sämmtliche Rippen, sowie durch die tiefen Kanäle zwischen ihnen zieht eine grosse Zahl dünner, dicht an einander gedrängter, in wellige Linien gebogener Schuppen, wodurch die Gesamtoberfläche eine rauhe Beschaffenheit erhält. Das vordere Ohr der rechten Klappe hat einen tiefen Byssusausschnitt. Es ist durch eine tiefe und glatte Depression

von der eigentlichen Klappe getrennt; auf seiner Oberfläche zeigt es sechs bis sieben mit rauhen Schuppen besetzte Rippen. Bei manchen rechten Klappen zeigte der vordere Rand unmittelbar unter dem Byssusausschnitte eine kurze Reihe tief ausgeschnittener Zähne, die auch auf unserer Abbildung Fig. 19 b. deutlich zu erkennen sind.

Verzeichnis der auf Tafel I. abgebildeten Versteinerungen.

Fig. 1. Robulina Lepsii n. sp.
„ 2. Capulus altus O. Böttg.
„ 3. Cerithium laevissimum Schloth.
„ 4. Trochus sexangularis Sandb. var.
„ 5. Rissoa areolifera Sandb. var. R. tenuisculpta O. Böttg.
„ 6. Monoptygma semistriata Speyer.
„ 7. Skenea Böttgeri n. sp.
„ 8. Raulinia acuta O. Böttg. = Tornatella laevisulcata Sandb.
„ 9. Bulla Laurenti Bosq.
„ 10. Utriculus minutus Desh. (Bulla truncata Böttg.).
„ 11. Bulla minima Sandb.
„ 12. Bulla dubia n. sp.
„ 13. Bulla turgidula Desh.
„ 14. Stenothyra compressiuscula A. Braun var. glaberrima Böttg.
„ 15. Adeorbis quadricostatus n. sp.
„ 16. Pecten Hoeninghausii Defr.
„ 17. Pecten inaequalis A. Braun.
„ 18. Pecten Hanchecornei v. Koenen.
„ 19. Pecten compositus Goldf.



Lez.u.lith.v.A.Kröll, Darmstadt.

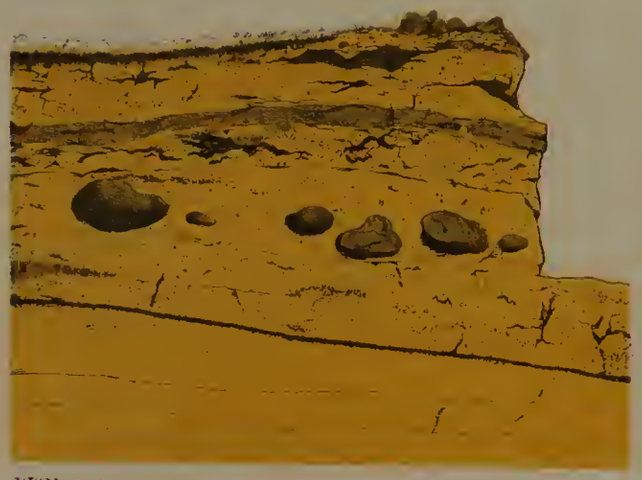
Gedr. b. F. Wirtz, Darmstadt

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Trift bei Weinheim. Fig. 1. 1:200.

1:120. Fig. 2.

Grün bei Alzey. Fig. 3. 1:60.



Wöllstein. Fig. 4. 1:140.

Neumühle bei Weinheim. Fig. 5. 1:300.

Rothenthal bei Alzey. Fig. 6. 1:200.

Flonheim. Fig. 7. 1:100.

Hackenheim Fig. 8. 1:120.

Fig. 9.

Geologische Profile

im Meeressand

aus der Gegend zwischen Alzey und Kreuznach.

- Diluvium
- Septarienthon
- Meeressand
- Rothliegender Sandstein
- Quarz-Porphyr

} Mittel-Oligocän

Bez. u. lith. v. F. Werle, Darmstadt

Druck v. F. Wirth, Darmstadt

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Abhandlungen

der Grossherzoglich Hessischen

Geologischen Landesanstalt

zu Darmstadt.

Inhalt des ersten Bandes:

Heft 1.

1. R. Lepsius, Einleitende Bemerkungen über die Geologischen Aufnahmen im Grossherzogthum Hessen . . . . . Seite I—XIII
2. C. Chelius, Chronologische Uebersicht der Geologischen und Mineralogischen Literatur über das Grossherzogthum Hessen . . . . . 1—60

Heft 2.

3. Fr. Maurer, Die Fauna der Kalke von Waldgirmes bei Giessen . . . 61—340
   mit Atlas von elf lithographierten Tafeln.

Heft 3.

4. H. Schopp, Der Meeressand zwischen Alzey und Kreuznach . . . . 341—392
   mit zwei lithographierten Tafeln.

Heft 4.

5. F. von Tchihatchef, Beitrag zur Kenntniss des Körnigen Kalkes von Auerbach—Hochstädten an der Bergstrasse . . . . . 393—442
   mit drei lithographierten Tafeln. (1—50)